



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Wahrnehmung zwischen Kunst und Alltag.

Eine Untersuchung des Einflusses extrafovealer Information auf top-down und bottom-up
Verarbeitungsprozesse der Aufmerksamkeitslenkung.

Verfasserin

Arijana Medic

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, Mai 2013

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Helmut Leder

Zunächst möchte ich mich herzlich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer, Univ.-Prof. Dr. Helmut Leder für seine freundliche und stete Unterstützung bei der Entstehung dieser Arbeit bedanken. Außerdem gilt mein Dank dem Forschungsteam des Arbeitbereiches Allgemeine Psychologie, dabei insbesondere Dipl.-Ing. Mag. Andreas Gartus und Mag. Michael Forster für ihre technische und fachliche Unterstützung.

Ein besonderes Dankeschön geht an meine Familie und Freunde, die mir, nicht nur in dieser Zeit, stets zur Seite standen.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	9
2 Theoretischer Hintergrund.....	11
2.1 Die Psychologie der Ästhetik und der Künste.....	11
2.1.1 Die psychologische Ästhetik – damals und heute.....	11
2.1.2 Modell der ästhetischen Erfahrung als Rahmenmodell dieser Arbeit.....	13
2.1.3 Psychologie der Künste – wie wir Kunst wahrnehmen	15
2.2 Theoretischer Hintergrund zur Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung.....	21
2.2.1 Theorien reizgesteuerter Aufmerksamkeitslenkung.....	21
2.2.2 Salienzbasierendes Modell der Aufmerksamkeitslenkung.....	24
2.2.3 Theorien konzeptgesteuerter Aufmerksamkeitslenkung.....	27
2.3 Überblick aktueller Blickbewegungsforschung.....	32
2.3.1 Entwicklungen auf dem Gebiet der Blickbewegungsforschung.....	32
2.2.3 Blickbewegungen in der Szenenwahrnehmung.....	34
2.3.3 Einsatz der gaze-contingent Technik.....	35
2.3.4 Blickbewegungen in der Kunstwahrnehmung.....	38
2.4 Ziele und Forschungsfragen.....	39
3 Empirische Untersuchung.....	41
3.1 Vorstudie 1.....	41
3.1.1 Methoden.....	41
3.1.2 Ergebnisse.....	44
3.1.2.1 Ergebnisse der Varianzanalyse mit Messwiederholung.....	44
3.1.2.2 Ergebnisse der Pearson Korrelationen.....	45
3.1.2.3 Deskriptivstatistik der einzelnen Stimulusbilder.....	47
3.1.3 Diskussion.....	47

3.2 Vorstudie 2.....	48
3.2.1 Methoden.....	49
3.2.2 Erstellung der topographischen Inhalts- und Objektkarte.....	51
3.2.2.1 Auswertung und Erstellung der topographischen Inhaltskarte.....	51
3.2.2.2 Auswertung und Erstellung der topographischen Objektkarte.....	53
3.2.3 Ergebnisse.....	53
3.3 Hauptstudie.....	54
3.3.1 Methoden.....	55
3.3.2 Ergebnisse.....	61
3.3.2.1 Einzelanalyse pro topographischer Karte.....	61
3.3.2.1.1 Ergebnisse für die topographische Inhaltskarte.....	62
3.3.2.1.2 Ergebnisse für die topographische Salienzkarte.....	66
3.3.2.1.3 Ergebnisse für die topographische Objektkarte.....	69
3.3.2.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Einzelanalyse.....	75
3.3.2.2 Vergleichsanalyse für die topographischen Karten.....	76
3.3.2.2.1 Ergebnisse der gaze-contingent Bedingung	78
3.3.2.2.2 Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe.....	82
3.3.2.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Vergleichsanalyse.....	87
3.3.2.3 Analyse der Wiedererkennungsgenauigkeit.....	89
3.3.2.3.1 Ergebnisse der SDT-Analyse.....	89
3.3.2.3.3 Zusammenfassung der SDT-Analyse.....	92
4 Allgemeine Diskussion.....	93
4.1 Bottom-up versus top-down Faktoren der Aufmerksamkeitslenkung.....	93
4.2 Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung.....	96
4.3 Beziehung zwischen reiz- bzw. konzeptgesteuerten Faktoren und extrafovealer	

Information und ihre Auswirkungen auf die Aufmerksamkeitslenkung.....	98
5 Schlussfolgerungen und Forschungsausblick.....	100
6 Literaturverzeichnis.....	103
7 Anhang.....	116
7.1 Tabellenverzeichnis.....	116
7.2 Abbildungsverzeichnis.....	117
7.3 Detaillierte Darstellung der Korrelationen für Vorstudie 1.....	118
7.4 Übersicht der Mittelwerte auf den vier Skalen pro Stimuli (Vorstudie 1).....	119
7.5 Aufteilung der Bildersets in der Hauptstudie.....	121
7.6 Übersicht verwendeter Stimuli für die Vergleichsanalyse in der Hauptstudie (Punkt 3.3.2.2).....	121
7.7 Instruktionen der Hauptstudie.....	122
8. Abstract.....	124
9. Akademischer Lebenslauf.....	126

1 Einleitung

Menschen führen im Laufe eines Tages mit durchschnittlich 16 Wachstunden gewöhnlich an die 201 600 Fixationen aus. Diese Anzahl an Fixationen könnte uns zunächst vermuten lassen, dass wir in der Lage wären sämtliche Reize unserer Umwelt ständig bewusst wahrzunehmen. Tatsache ist jedoch, dass jede Sekunde eine Flut (10^8 bit) an Information aus der Umwelt auf unseren Sehnerv trifft und dabei die Grenzen überschreitet, die unser Gehirn in der Lage ist bewusst zu verarbeiten (Itti & Koch, 2000). Das menschliche visuelle System hat jedoch bestimmte Mechanismen entwickelt um mit der Reichhaltigkeit an Information effizient umzugehen: das foveale Sehen spielt dabei eine zentrale Rolle und spiegelt den Fokus der Aufmerksamkeit wider (Tatler, 2009). Scharfes, hoch-auflösendes (foveales) Sehen ist auf einen kleinen, zentralen Bereich beschränkt, weshalb jene Bereiche, die zur detailreichen Sammlung von Informationen über die Umwelt dienen, stets nacheinander fixiert werden können (Tatler, 2009). Die niedrig-auflösende Information aus dem extrafovealen Sehfeld soll dabei als Vorschau für die geplante Blicksteuerung dienen, um so die Selektion wichtiger Bereiche zu erleichtern (Foulsham, Teszka & Kingstone, 2011). Doch welchen Beitrag leistet extrafoveales Sehen bei der Aufmerksamkeitslenkung tatsächlich? Nach welchen Selektionsprinzipien wählen wir interessante Stellen überhaupt aus?

Visuelle Kunst bietet hier einen besonderen Zugang zur Untersuchung und Erforschung von Wahrnehmungsprinzipien und Aufmerksamkeitslenkung, da (a) ästhetisches Erleben als ein zentraler Bestandteil menschlichen Erlebens angesehen werden kann (Chatterjee, 2011), dabei aber (b) im Unterschied zu Alltagsobjekten, welche sich durch Exaktheit auszeichnen, durch hervorstechende Strukturmerkmale (Arnheim, 1954/2000) und die Verletzung physikalischer Gesetze der realen Welt in der Darstellung von Schatten,

Kontur oder Farbe (Cavanagh, 2005) charakterisiert werden kann. Seit Fechners *Vorschule der Ästhetik* (1876) werden in der psychologischen Ästhetik reizgesteuerte (*bottom-up*) Theorien der Wahrnehmung konzeptgesteuerten (*top-down*) gegenübergestellt, wobei zwischen den verschiedenen psychologischen Schulen lange Zeit wenig Einigkeit darüber bestand, welche Faktoren für die Kunstwahrnehmung ausschlaggebend sind (vgl. Allesch, 2006; Crozier & Chapman, 1984). Dabei kann die Verarbeitung ästhetischer Reize als eine Art Problemlösungsprozess angesehen werden (Tyler, 1999), bei dem das Verstehen und die Bedeutung eines Kunstwerkes essenziell sind (vgl. Cupchik, 1992). Kunst, im Gegensatz zu Alltagsobjekten, kann beim Betrachter eine gewisse Ambiguität erzeugen, die jedoch nicht gänzlich gelöst werden muss (Leder & Jakesch, 2009; Massamian, 2008). Im Vergleich dazu steht die Reduktion von Unsicherheit, in Verbindung mit Belohnungsmechanismen, bei der Aufmerksamkeitslenkung im Alltag im Vordergrund (Najemnik & Geisler, 2005; 2008). So stellt sich hier wiederum die Frage, ob Unterschiede in der Aufmerksamkeitslenkung zwischen Kunst und Alltag tatsächlich bestehen und wenn, wie diese dann überhaupt aussehen.

In der vorliegenden Arbeit wird somit der Frage nach dem Einfluss reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung während der Betrachtung von Kunst und Alltagsszenen nachgegangen. Zusätzlich wird der Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung untersucht, indem das Ausmaß an verfügbarer Information aus der Peripherie mittels *gaze-contingent display* manipuliert werden soll. Mit diesem Ziel vor Augen, wird zunächst eine Übersicht der Entwicklungen im Bereich psychologischer Ästhetik, der Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsforschung und abschließend der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der Blickbewegungsstudien geboten.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Die Psychologie der Ästhetik und der Künste

2.1.1 Die psychologische Ästhetik – damals und heute

1876 veröffentlicht Gustav Theodor Fechner sein Werk *Vorschule der Ästhetik* und gilt seither als Begründer der psychologischen Ästhetik (Allesch, 2006). Fechner bezieht mit seiner Veröffentlichung, in einer bis dahin von der Philosophie dominierten Disziplin, als Erster Stellung zu einer empirischen Ästhetik. Dabei wird dem bis dahin vorherrschenden *bottom-up*-Ansatz ein *top-down*-Ansatz ergänzend gegenübergestellt. *Bottom-up* – Theorien gehen von reizgesteuerten Prozessen der Wahrnehmung aus, während sich *top-down* – Theorien auf konzeptgesteuerte Prozesse beziehen. Beide Ansätze tragen für Fechner aber gleichsam zum Verständnis ästhetischer Wahrnehmung bei (Fechner, 1876). Allerdings favorisierten verschiedene psychologische Schulen, die sich seither mit ästhetischer Wahrnehmung befassten, lange Zeit entweder den einen oder den anderen dieser beiden Ansätze.

Die Gestaltpsychologie hat, neben der experimentellen Psychologie, maßgeblich zum Verständnis ästhetischer Wahrnehmung im 20. Jahrhundert beigetragen (Crozier & Chapman, 1984). Ausgehend von der Annahme, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile, sehen GestaltpsychologInnen die Wahrnehmung durch Gesamteindrücke strukturiert (Arnheim, 1954/2000) – diese Annahme scheint besonders bei ästhetischer Erfahrung zutreffend (Allesch, 2006). Ein weiterer wichtiger Theoriebegriff der Gestaltpsychologie ist jener der *Guten Gestalt*. Dabei geht man von bestimmten Gesetzmäßigkeiten aus, die eine *Gute Gestalt* ausmachen (Crozier & Chapman, 1984). Rudolf Arnheim (2000), einer der bedeutendsten Gestaltpsychologen im Bereich der Ästhetik, hat dieses Prinzip auf die Kunstwahrnehmung übertragen. Am gestaltpsychologischen Ansatz werden aber vor allem die einseitige Ausrichtung auf grundlegende Strukturmerkmale der Gestalt- und

Formwahrnehmung und die daraus entstandene Vernachlässigung inhaltlicher Merkmale kritisiert (Crozier & Chapman, 1984).

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts prägten die *new experimental aesthetics* nach Daniel Berlyne die psychologisch-experimentelle Ästhetikforschung. Ähnlich wie die Gestaltpsychologie, setzten Berlynes (1974) *new experimental aesthetics* an Objekteigenschaften an. Im Gegensatz zur Gestaltpsychologie kennzeichnen bei diesem Ansatz jedoch isolierte Objekteigenschaften die ästhetische Wahrnehmung und das daraus resultierende Verhalten (Berlyne, 1971). Berlyne ging bei seinem Konzept von einem Zusammenhang zwischen „kollativen“ Objekteigenschaften wie Komplexität, Ambiguität oder Neuheit und dem Aktivierungspotenzial (*Arousal*) eines ästhetischen Objektes aus und machte diesen für das Zustandekommen ästhetischer Gefallensurteile verantwortlich (Berlyne, 1971). Der Ansatz der *new experimental aesthetics* mag wenig zur Theorienbildung in der psychologischen Ästhetik beigetragen haben, doch prägt er bis heute maßgeblich die Methoden experimenteller Untersuchungen (Kreitler & Kreitler, 1980).

Haben lange Zeit reizgesteuerte Ansätze (*bottom-up*) die psychologische Ästhetik dominiert, so hat sich mit der kognitiven Wende der Schwerpunkt in der Psychologie und in weiterer Folge auch in der psychologischen Ästhetik hin zu einem konzeptgesteuerten Ansatz (*top-down*) verlagert (Allesch, 2006). So führt beispielsweise Gibsons Theorie sensorischer Wahrnehmungsvorgänge von einer lediglich passiven Aufnahme der Reizgegebenheit weg, hin zu einer aktiven Informationssuche (Gibson, 1979/1982). Obwohl sich Gibson nicht spezifisch mit ästhetischer Wahrnehmung auseinandergesetzt hat, können seine Theorien allgemeiner, sensorischer Wahrnehmung auf ästhetische Fragestellungen übertragen werden (Allesch, 2006). Dagegen ist der kognitive Ansatz von Kreitler und Kreitler (1980) speziell auf die Psychologie der Kunst ausgerichtet. Während der Kunstwahrnehmung finden nach Kreitler und Kreitler (1980) andere kognitive Orientierungsprozesse als während der

Wahrnehmung im Alltag statt. Wenn Kunstwerke also keine realitätsgetreuen Abbildungen darstellen, kann angenommen werden, dass Orientierungsprozesse nicht auf einfacher Objekterkennung und Funktionsdienlichkeit basieren (Kreitler & Kreitler, 1980).

Ist die Geschichte psychologischer Ästhetik durch die Dichotomie zwischen reizgesteuerten und konzeptgesteuerten Theorien gekennzeichnet, so entwickelten unlängst Leder, Belke, Oeberst und Augustin (2004) ein Modell der ästhetischen Erfahrung, welches diesem Umstand Rechnung trägt und einen integrativen Ansatz darstellt. Das Modell der ästhetischen Erfahrung liegt als Rahmenmodell dieser Arbeit zugrunde, da es sowohl reiz- als auch konzeptgesteuerte Faktoren berücksichtigt, und deshalb im nächsten Abschnitt näher erläutert werden soll.

2.1.2 Modell der ästhetischen Erfahrung als Rahmenmodell dieser Arbeit

Das Modell der ästhetischen Erfahrung von Leder et al. (2004) basiert auf der Informationsverarbeitungstheorie und beschäftigt sich mit den zugrundeliegenden Prozessen der ästhetischen Erfahrung aus Sicht der Kognitionspsychologie. Ziel ist es dabei, ein besseres Verständnis der generellen, mentalen Prozesse des Rezipienten/der Rezipientin während der ästhetischen Erfahrung zu entwickeln. Zur Erforschung dieser Prozesse eignet sich visuelle Kunst insbesondere deshalb, weil diese nicht nur auf sensorischem, visuellem Input aufbaut, sondern auch die Verarbeitung bedeutungsvoller, konzeptueller Informationen einbezieht. Zusätzlich beeinflussen unterschiedliche Anforderungen, die der situative Kontext an den Betrachter/die Betrachterin stellt, dessen Bedeutungsbildung über das ästhetische Objekt. Während Kunstwerke in Museen, Galerien oder Kunstbüchern per se als solche wahrgenommen werden, bedarf es in anderen Kontexten meist erst einer Vorklassifizierung. Dabei spielt nicht nur der situative Aspekt eine Rolle, ebenso stellt der affektive Ausgangszustand des Rezipienten eine wichtige Kontextvariable dar.

Das Modell gliedert sich in fünf Phasen, die sich grob in visuelle Verarbeitung,

explizite Bedeutungszuweisung sowie evaluative Verringerung der Ambiguität einteilen lassen. Abbildung 1 liefert eine graphische Darstellung des Modells der ästhetischen Erfahrung nach Leder et al. (2004). Das Durchlaufen der Phasen dieses Modells während der ästhetischen Erfahrung verläuft nicht zwangsläufig seriell, sondern kann eher als hierarchischer Prozess verstanden werden. Spätere Phasen können auf frühere zurückfallen und sind teilweise durch Feedbackschleifen miteinander verbunden.

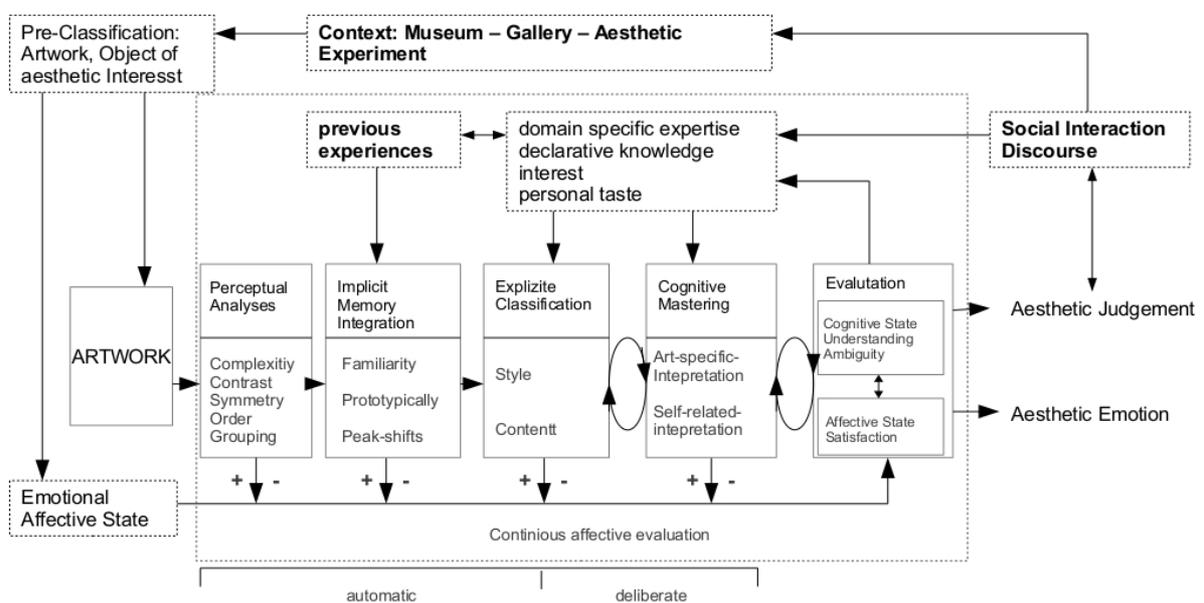


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Modells der ästhetischen Erfahrung nach Leder et al. (2004).

Dabei laufen die ersten beiden Phasen des Modells, die perzeptuelle Analyse und die implizite Gedächtnisintegration, automatisch ab, während die explizite Klassifikation willkürlich eingeleitet wird. Bei der perzeptuellen Analyse spielen vermutlich die gleichen grundlegenden Verarbeitungsprozesse eine Rolle, die bei der visuellen Wahrnehmung und Objektidentifizierung im Alltag ebenfalls eine Rolle spielen. Hier sind vor allem reizgesteuerte Variablen (*bottom-up*), wie Komplexität, Kontrast, Symmetrie oder Grouping

von Bedeutung. Die Verarbeitungsstufen, kognitive Bewältigung und Evaluation, sind hingegen intentionale, konzeptgesteuerte (*top-down*) Prozesse.

Das Modell unterscheidet zwei Outputformen der ästhetischen Erfahrung, die ästhetische Emotion und das ästhetische Urteil. Die ästhetische Emotion wird dabei als der aktuelle affektive Zustand in der Evaluationsphase gesehen, während das ästhetische Urteil von den Ergebnissen der kognitiven Bewältigung, der erfolgreichen Verarbeitung und deren affektiven Begleiterscheinungen abhängt. Inwiefern die ästhetische Emotion und das ästhetische Urteil in die gleiche Richtung gehen, hängt im Einzelfall von der Beurteilungsart, dem Grad an Fachwissen sowie den situativen Anforderungen ab. In seiner ursprünglichen Form stellt das Modell ein deskriptives Rahmenmodell dar. Allerdings birgt das Modell hohes Potenzial in sich durch künftige empirische Untersuchungen zu einem erklärenden und stärker falsifizierbaren Rahmenmodell weiterentwickelt zu werden (Leder et al., 2004; siehe auch Leder, 2013).

2.1.3 Psychologie der Künste – wie wir Kunst wahrnehmen

Kunst übt seit jeher eine Faszination auf den Menschen aus. Dabei verbringen Menschen ihre kostbare Zeit damit Kunst in Museen oder Galerien zu betrachten, Musik zu hören oder Literatur zu lesen und suchen diese Erfahrung immer wieder auf (Augustin & Wagemans, 2012). Deswegen verwundert es wenig, dass sich gerade die Psychologie für die der Kunstwahrnehmung zugrundeliegenden Prozesse insbesondere begeistern kann. Was ist das Besondere an Kunstwahrnehmung und was macht beispielsweise den Unterschied zwischen Kunstwahrnehmung und Alltagswahrnehmung aus? Auf diese und ähnliche Fragen versucht die psychologische Ästhetik Antworten zu finden (Cupchik, 1992). Obwohl die psychologische Ästhetik im Vergleich zu anderen Teildisziplinen der Psychologie noch Wachstumspotenzial aufweist, gemessen an der Anzahl an VollzeitforscherInnen und Publikationen in diesem Bereich (Jacobsen, 2006), erlebt diese nichtsdestotrotz in letzter Zeit

einen erneuten Aufschwung (siehe z.B. Augustin & Wageman, 2012). So wurden gerade in den letzten Jahren vermehrt wieder Modelle des ästhetischen Erlebens entwickelt (z.B. Jacobsen, 2006, Chatterjee, 2003, Leder et al., 2004). All diesen Modellen ist die Bemühung gemein, das ästhetische Erleben besser verstehen und untersuchen zu wollen.

Ästhetisches Erleben kann dabei als ein zentraler Bestandteil menschlichen Erlebens angesehen werden, wobei dieses spezifische Empfindungen auszulösen und einen Belohnungscharakter aufzuweisen scheint (Chatterjee, 2011). Die Verarbeitung ästhetischer Reize wird als eine Art Problemlösungsprozess beschrieben (Tyler, 1999), bei dem das Verstehen und die Bedeutung eines Kunstwerkes essenziell sind. Die „effort after meaning“-Theorie besagt, dass ein Teil des Vergnügens beim ästhetischen Erleben auf eine erfolgreiche Interpretation des Werkes zurückzuführen sei (Russel, 2003). Hier stellt sich die Frage wie zusätzliche Information die Wahrnehmung, gerade bei zeitgenössischer, abstrakter Kunst, beeinflussen kann. Diesbezüglich konnten Leder, Carbon und Ripsas (2006) zeigen, dass elaborative Titel bei längerer Präsentationsdauer und deskriptive Titel bei kürzerer Präsentationsdauer das Verständnis abstrakter Kunst erhöhten, jedoch keinen Einfluss auf Gefallensurteile hatten. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass Gefallensurteile schneller als Urteile bezüglich des Verständnisses gefällt wurden. Dies verwundert insofern nicht, da Gefallensurteile auf affektiven Begleitprozessen der ästhetischen Erfahrung basieren, welche laufend abrufbar sind, wohingegen Urteile in Bezug auf Verständnis auf kognitiven Prozessen beruhen und dadurch mehr Zeit in Anspruch nehmen (Leder et al., 2004). Ähnliche Ergebnisse bezüglich des Einflusses ergänzender Information auf Kunstwahrnehmung und -bewertung konnten in anderen Studien ebenfalls festgestellt werden (z.B. Cupchik, 1994; Millis, 2001; Russel, 2003; Belke, Leder & Augustin, 2006).

In der Kunst werden physikalische Gesetze der realen Welt, wie die Darstellung von Schatten, Farben oder Konturen, oftmals verletzt (Cavanagh, 2005). Gerade diese

vereinfachte Darstellung scheint Verarbeitungsabkürzungen in der perzeptuellen Analyse zu reflektieren. So haben KünstlerInnen seit jeher jene Formen der Darstellung für ihre Kunst gewählt, welche heute in der Psychologie weitgehend als grundlegende Wahrnehmungsprinzipien bekannt sind (Cavanagh, 2005). Bereits Arnheim (1954/2000) wies diesbezüglich auf den Unterschied zwischen Objekten des ästhetischen Erlebens und des alltäglichen Lebens hin. Während sich Objekte des Alltags durch Exaktheit auszeichnen, beruhen die Charakteristika von ästhetischen Objekten eher auf hervorstechenden Strukturmerkmalen, als auf Genauigkeit und Vollständigkeit dieser. Kunst, im Gegensatz zu Alltagsobjekten, kann beim Betrachter eine gewisse Ambiguität erzeugen, die jedoch nicht gänzlich gelöst werden muss (Leder & Jakesch, 2009). Im Vergleich dazu ist die Reduktion von Unsicherheit, in Verbindung mit Belohnungsmechanismen, bei der Aufmerksamkeitslenkung im Alltag vordergründig (Najemnik & Geisler, 2005, 2008).

Entsprechend der Objektwahrnehmungstheorie (Marr, 1982) folgt auf die Wahrnehmung grundlegender visueller Merkmale, die Objekterkennung. Augustin, Leder, Hutzler und Carbon (2008) konnten jedoch zeigen, dass diese Annahme nicht ohne weiteres auch auf die Kunstwahrnehmung übertragbar ist. In ihrer Studie verglichen die AutorInnen Werke der gegenständlichen Kunstrichtung hinsichtlich ihres Inhaltes und ihres Stiles miteinander. Stil wurde von den TeilnehmerInnen erst ab 50 ms wahrgenommen, während der Inhalt bereits ab 10 ms verfügbar war. Wird somit bei ästhetischer Erfahrung zuerst der Inhalt, also das Objekt, und danach erst der Stil, also die visuellen Merkmale, verarbeitet, könnte man das als einen weiteren Hinweis für die Unterschiede in der Verarbeitung der beiden Objektklassen, ästhetisch versus alltäglich, ansehen. Gerade der Unterschied zwischen der Alltags- und der Kunstwahrnehmung bildet den Fokus der hier vorliegenden Arbeit ab.

In der Kunstforschung wird davon ausgegangen, dass Expertise einen besonderen Einfluss auf die Wahrnehmung von Kunst hat. Dies konnte erst kürzlich in einer Studie von

Leder, Gerger, Dressler und Schabman gezeigt werden (2012), wobei ExpertInnen die Kunstwerke (klassisch, modern, abstrakt) auf allen Skalen – Gefallen, Verständnis, Aktivierung und Emotion, höher einstufen als Nicht-Expertinnen. Allerdings wiesen Nicht-ExpertInnen höhere Interkorrelationen zwischen Emotion und Verständnis auf als ExpertInnen. Zusätzlich scheinen Laien generell eher nach denotativen Informationen und identifizierbaren Objekten in Gemälden zu suchen, während ExpertInnen auf qualitative Merkmale achten. Naive BeobachterInnen scheinen die Strategien der visuellen Wahrnehmung im Alltag auf die Kunstwahrnehmung zu übertragen, während Experten dies nicht tun (Cupchik & Geboty, 1988). So können ExpertInnen beim Identifizieren von Kunstwerken genauso schnell auf fachspezifisches Wissen wie auf Basiskonzepte bei Alltagsobjekten zurückgreifen; d.h. dass ein Werk von Pablo Picasso in derselben Zeit als „Picasso“ klassifiziert wird, in der ein dargestellter Wagen als „Fahrzeug“ klassifiziert werden kann (Belke, Leder, Harsanyi & Carbon, 2010).

ForscherInnen stehen bei der Untersuchung ästhetischer Prozesse spezifischen Herausforderungen gegenüber (Augustin & Wageman, 2012): (a) Erfahrungen, die während der Kunstwahrnehmung gemacht werden, sind nur schwer im Labor nachzubilden, (b) Definitionen und Terminologie der psychologischen Ästhetik variieren teilweise stark zwischen verschiedenen ForscherInnengruppen, was zu Schwierigkeiten in der Vergleichbarkeit der Ergebnisse führt. So sind ForscherInnen auf diesem Gebiet besonders angehalten, die Balance zwischen experimenteller Manipulation und Realität bei der Wahl des Untersuchungsdesigns zu wahren (Augustin & Wageman, 2012).

Hier bietet sich die Aufzeichnung von Blickbewegungen bei der Erforschung von Kunstwahrnehmungsprozessen als besonders nützliche Methode zur Datensammlung an, da so eine quantitative Informationssammlung ermöglicht wird. Mithilfe dieser Methode konnte bereits gezeigt werden, dass Blickbewegungen bei Betrachtung eines Kunstwerkes

zielgerichtet sind und die relative Verteilung der wesentlichen Informationen auf der Oberfläche des fraglichen Objektes widerspiegeln (Cupchik, 1992). Rezipienten richten ihre Blicke also auf jene Stellen des ästhetischen Objektes, welche die meisten Informationen, die für das Hypothesentesten benötigt werden, liefern können (Cupchik, 1992). Zudem kann das Wesentliche einer Szene bereits sehr früh wahrgenommen werden (Loftus und Mockworth, 1979; zitiert nach Rayner, 1998). Dazu besagt das „Zwei-Phasen-Modell“ von Locher, Krupinski, Mello-Thoms und Nodine (2008), dass BeobachterInnen in den ersten zwei Sekunden dazu tendieren mittels eines *global sweep*, welcher zunächst ein Viertel des Gesamtbildes ausmacht, grobe Informationen zu erfassen, um erst danach auf Details einzugehen. Bei einer Präsentationszeit von sieben Sekunden beträgt die erfasste Bildoberfläche achtunddreißig Prozent, bei einer halben Minute erhöht sich die Prozentzahl hingegen nur geringfügig auf sechsundvierzig Prozent. So konnten auch Fei-Fei, Iyer, Koch und Perona (2007) zeigen, dass zwischen einer Präsentationszeit von 107ms und 500ms in der Wahrnehmung und Beschreibung von Details einer Szene kaum ein Unterschied besteht.

Bereits in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden erste Blickbewegungsstudien zur Kunstwahrnehmung durchgeführt (Buswell, 1935). Dabei konnten gewisse Regelmäßigkeiten bei der Betrachtung komplexer Szenen über verschiedene BeobachterInnen hinweg festgestellt werden. Gewisse Stellen, sog. „centers of interest“, wurden dabei konstant fixiert. So stellt sich hier die Frage, ob RezipientInnen die sog. „centers of interest“ eher aufgrund ihrer Eigenschaften (*bottom-up*) oder aufgrund von Erfahrungen, Erwartungen und Intentionen (*top-down*) auswählen.

Aufgrund der Dichotomisierung reiz- und konzeptgesteuerter Ansätze in der Vergangenheit besteht, trotz der Bemühungen der letzten Zeit die beiden Ansätze zu integrieren (z.B. Leder et al., 2004), erhöhter Bedarf an empirischer Erforschung in diesem Bereich. Die hier vorliegende Studie soll daher zur differenzierten Klärung beitragen, indem

der Einfluss reizgesteuerter und konzeptgesteuerter Faktoren auf die Kunstwahrnehmung sowie die Unterschiede zur Alltagswahrnehmung untersucht werden. Welche Faktoren könnten somit bei der Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung während des ästhetischen Erlebens, insbesondere während der Betrachtung visueller Kunst, eine wichtigere Rolle spielen? Wird vom Modell der ästhetischen Erfahrung (Leder et al., 2004) ausgegangen, so laufen die perzeptuelle Analyse und die implizite Gedächtnisintegration automatisch ab, wobei hier reizgesteuerte Faktoren ausschlaggebend sind. Die Verarbeitungsstufen explizite Klassifikation, kognitive Bewältigung und Evaluation stellen hingegen konzeptgesteuerte Prozesse dar. Aus dem Vergleich reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren visueller Kunst, wie er in dieser Studie vorgesehen ist, soll die Beziehung der Verarbeitungsstufen des Modells der ästhetischen Erfahrung nach Leder et al. (2004) weiter aufgeschlüsselt werden. Zudem existieren, wie aus den bisherigen Erläuterungen ersichtlich, bereits zahlreiche Hinweise auf Unterschiede in der Wahrnehmung von Kunst- und Alltagsobjekten (z.B. Cavanagh, 2005; Arnheim, 1954/2000). Meines Wissens nach beruhen diese allerdings weniger auf direkten, empirischen Vergleichen dieser beiden Klassen als auf Annahmen hierzu, weshalb die hier vorliegende Studie explizit die Unterschiede zwischen Kunst- und Alltagswahrnehmung untersucht.

Befasste sich dieser Teil der Arbeit mit der Psychologie der Ästhetik und der Kunst, so bietet der nächste Abschnitt einen allgemeinen theoretischen Überblick zur Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsforschung, um eine Basis für das Verstehen jener, der Kunstwahrnehmung zugrundeliegender, Prozesse zu schaffen.

2.2 Theoretischer Hintergrund zur Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung

2.2.1 Theorien reizgesteuerter Aufmerksamkeitslenkung

In den letzten 25 Jahren wurde der Fokus in der Erforschung visueller Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung insbesondere auf reizgesteuerte Prozesse gelegt (z.B. Borji & Itti, 2013; Tatler, Hayhoe, Land & Ballard 2011). Typische Schlüsselwörter dieses Forschungsbereiches sind Aufmerksamkeit, Salienz und Fixationen. Allerdings sollte hierbei auf die unterschiedliche Definition der drei Begriffe geachtet werden (Borji & Itti, 2013). Während Aufmerksamkeit ein generelles Konzept des Selektionsmechanismus darstellt, welches sowohl reizgesteuerte (*bottom-up*) als auch konzeptgesteuerte (*top-down*) Prozesse mit einschließt, markiert Salienz jene Stellen einer Szene oder Situation, welche sich insbesondere von den benachbarten Stellen abheben. Fixationen, die einen koordinierten Ablauf der Kopf- und Blickbewegung voraussetzen, gelten hingegen als ein Annäherungsmaß an natürliche Aufmerksamkeitslenkung (Borji & Itti, 2013).

Während jede Sekunde eine Flut (10^8 bit) an Information aus der Umwelt auf den Sehnerv trifft und dabei die Grenzen überschreitet, die das menschliche Gehirn in der Lage ist bewusst zu verarbeiten, hat die Natur bestimmte Mechanismen entwickelt, damit das visuelle System mit der Reichhaltigkeit an Information effizient umgehen kann (Itti & Koch, 2000). Foveales Sehen spielt dabei eine zentrale Rolle und spiegelt den Fokus der Aufmerksamkeit wider (Tatler, 2009). Scharfes, hoch-auflösendes (foveales) Sehen ist auf einen kleinen, zentralen Bereich beschränkt, weshalb jene Bereiche, die zur detailreichen Sammlung von Informationen über die Umwelt dienen, nacheinander fixiert werden (Tatler, 2009). Hier stellt sich aber die Frage, nach welchen Prinzipien die Aufmerksamkeitslenkung erfolgt?

Während einiges darauf hindeutet, dass Aufmerksamkeitslenkung bereits nach der ersten Fixation konzeptgesteuert abläuft (Oliva, Torralba, Casthelano & Henderson, 2003; Henderson, Weeks & Hollingworth, 1999), argumentieren andere wiederum, dass

konzeptgesteuerte Prozesse erst auf reizgesteuerte Prozesse folgen können (z.B. VanRullen & Koch, 2003; Lamme & Roelfsema, 2000; Hochstein & Ahissar, 2002). So sollen Informationen, die während des *first sweep* (unter 150 ms) aufgenommen werden, durch reizgesteuerte Faktoren gelenkt werden und automatisch ablaufen (Theeuwes, 2010). Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass *attentional capture* im Gegensatz zu *contingent capture* ein Ergebnis reizgesteuerter Selektionsmechanismen sei (Theeuwes, 2010). In der Literatur geht man von *attentional capture* aus, wenn Objekte oder Reize unabhängig von willentlichen Zielen des Betrachters/der Betrachterin prioritär verarbeitet werden (Theeuwes, 1992). Wenn ein solches Objekt nicht nur die Aufmerksamkeit lenkt, sondern auch Sakkaden in Richtung des Objektes auslöst, spricht man vom *oculomotor capture*. Im Gegensatz dazu besagt die *contingent capture hypothesis* (z.B. Folk, Remington & Johnston, 1992), dass selektive Mechanismen immer auf expliziten oder impliziten Zielen eines Beobachters/einer Beobachterin aufbauen und konzeptgesteuerten Prozessen unterliegen.

Cavanagh (2011) unterscheidet diesbezüglich zwischen genereller Kognition und visueller Kognition und sieht diese als zwei voneinander unabhängige Prozesse. Doch wie kann man sich eine solche Unabhängigkeit vorstellen? Nehmen wir die beiden Linien in der Müller-Lyer-Illusion als Beispiel: trotz des Wissens, dass diese beiden Linien gleich lang sind, werden diese nicht unbedingt als gleich lang wahrgenommen (Pylyshyn, 1999). Visuelle Kognition gilt in diesem Sinne als In-Vivo-Experimentalansatz um die allgemeinen Kognitionsprozesse zu untersuchen, wobei Kernaussagen über die visuelle Kognition Informationen über allgemeine Wahrnehmungslogik liefern sollen (Cavanagh, 2011).

Hier stellen beispielsweise Studien zu *change blindness*, der Blindheit gegenüber Veränderungen, typische Untersuchungen im Bereich der Kognitionspsychologie dar (z.B. Smith, Lamont & Henderson, 2012; Simons & Rensink, 2005; Simons & Levin, 1997). In dem Bereich der rechenbetonten (*computational*), visuellen Informationsverarbeitungsmodelle

wurde in den 1980ern Pionierarbeit geleistet, die insbesondere in Marrs Arbeit von 1982 gipfelte (Cavanagh, 2011). Marr bezog dabei sowohl biologische, physiologische als auch rechenbetonte Komponenten mit ein. Entsprechend Marrs Objektwahrnehmungstheorie (1982) werden bei der Objekterkennung drei Repräsentationsebenen durchlaufen: die Primärskizze, die 2,5-D-Skizze und die 3-D-Skizze. Während die Primärskizze Repräsentationen der Eigenschaften eines zweidimensionalen Bildes auf der Retina abbildet, bezieht sich die zweite Repräsentationsebene, die 2,5-D-Skizze, auf ein subjektzentriertes, visuelles Koordinatensystem, welches beispielsweise die Betrachtungsentfernung oder die Oberflächenreflexion mit einschließt. Die 3-D-Skizze geht von einem subjektorientierten Blickwinkel weg, hin zu einer objektzentrierten, dreidimensionalen Repräsentation der Struktur und Organisation eines Objektes (Marr, 1982). Geht man, wie bei Marr, von einem reizgesteuerten (*bottom-up*) Ansatz der Aufmerksamkeitslenkung aus, so werden typischerweise drei Eigenschaften gemäß der FIT (*feature integration theory*) sowie behavioraler Studien bei rechenbetonten Aufmerksamkeitsmodellen eingesetzt: Kontrast, Farbe und Orientierung (z.B. Treisman & Gallade, 1980; Wolfe & Horowitz, 2004; Wolfe, 2007). Dazu wurden verschiedene Modelle der Aufmerksamkeitslenkung entwickelt (für eine Übersicht siehe z.B. Borji & Itti, 2013), wobei das salienz-basierte Modell der visuellen Aufmerksamkeit von Itti und Koch (2000) eine prominente Rolle einnimmt (siehe z.B. Henderson, 2003), nicht zuletzt auch im Rahmen dieser Arbeit. Ursprünglich wurde Salienz als Prädiktor für Aufmerksamkeitslenkung insbesondere bei einfachen Suchaufgaben eingesetzt und erst mit der Entwicklung spezieller Modelle, wie jenes von Itti und Koch (2000), auf komplexe Szenen übertragen (Tatler et al., 2011). Hier stellt sich die Frage, welche Rolle reizgesteuerte Faktoren bei der Aufmerksamkeitslenkung spielen, wenn eine größere Bandbreite an Information aus der Umwelt erhältlich ist. Das salienz-basierte Modell für Aufmerksamkeitslenkung nach Itti und Koch (2000) liefert ein Rahmenmodell für

empirische Untersuchung in diesem Bereich, weshalb dieses im nächsten Abschnitt detaillierter beschrieben wird.

2.2.2 Salienzbasiertes Modell der Aufmerksamkeitslenkung

Aufbauend auf der neuronalen Struktur des menschlichen visuellen Systems, handelt es sich bei dem Modell von Itti und Koch (2000) um einen Algorithmus zur Berechnung des präattentiven Selektionsmechanismus. Dabei beschränkt sich das Modell ausdrücklich auf reizgesteuerte Aufmerksamkeitslenkung, z.B. Kontrolle der selektiven Aufmerksamkeit anhand der Objekteigenschaften, und vernachlässigt bewusst konzeptgesteuerte Ansätze. Diesem Modell liegt die Annahme zugrunde, dass einheitliche Bereiche entlang bestimmter Achsen (z.B. Kontrast oder Farbe) keine interessanten Informationen liefern, während Bereiche, die entlang dieser Achsen von den benachbarten Bereichen abweichen, potenziell interessante Informationen liefern können (Henderson, 2003). Abbildung 2 veranschaulicht graphisch das salienz-basierte Modell der visuellen Aufmerksamkeitslenkung nach Itti und Koch (2000).

Anhand von frühen, visuellen Eigenschaften, wie Kontrast, Farbe und Orientierung, werden saliente Stellen (*feature maps*) identifiziert und mittels gewichteter, linearer Kombinationen wird eine einzige topographische Salienzkarte (*saliency map*) erstellt. Ganz nach dem Prinzip „der Gewinner bekommt alles“ (WTA – winner-takes-all), lenkt zunächst die Stelle mit höchster Salienz die Aufmerksamkeit und wird für weitere perzeptuelle Analysen herangezogen. Allerdings wird durch den *Inhibition-of-Return* - Mechanismus ein Verharren der Aufmerksamkeit in dem Bereich mit höchster Salienz verhindert und so ein Scannen des Bildes, d.h. der salienten Stellen in absteigender Reihenfolge, erleichtert. Das Modell von Itti und Koch (2000) liefert anhand von Objekteigenschaft und den dazugehörigen *saliency maps* präzise, quantitative Vorhersagen über die Aufmerksamkeitslenkung und ihre Abfolge (Henderson, 2003).

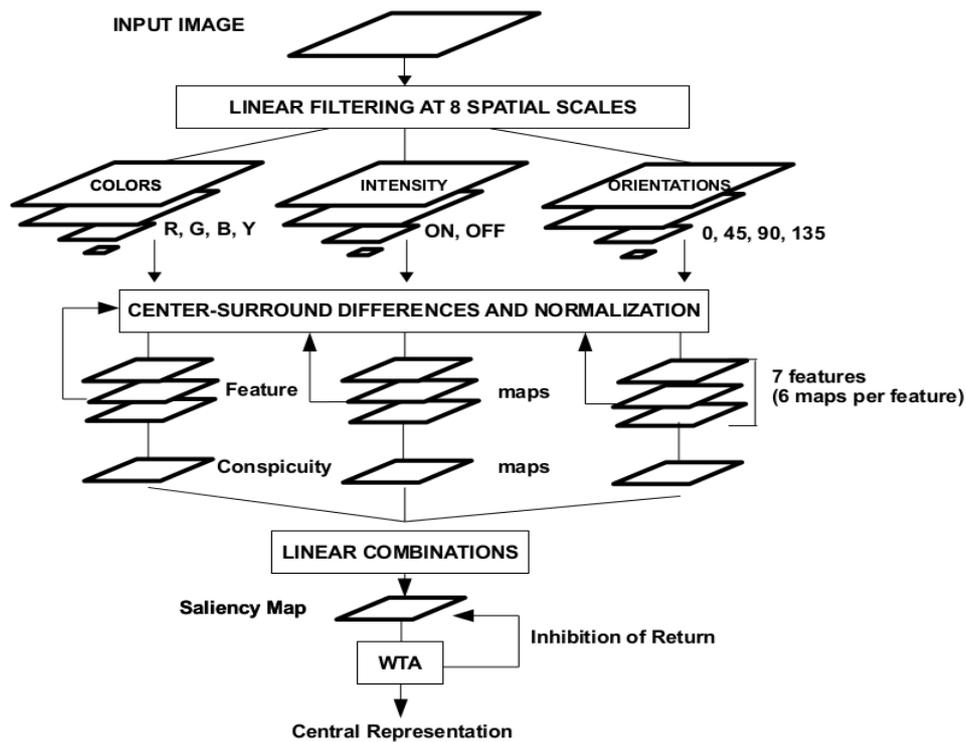


Abbildung 2. Schematische Darstellung des salienzbasiereten Modells der Aufmerksamkeitslenkung nach Itti und Koch (2000), nachgezeichnet von Arijana Medic.

Des Weiteren beeinflusste das Modell von Itti und Koch (2000) eine Reihe von Studien, die sich mit Aufmerksamkeitslenkung und Wahrnehmung befassten (Tatler et al., 2011). Vorhersagen des Modells korrelieren mit aufgezeichneten Fixationen von Personen bei statischen Bildern, jedoch nehmen die Korrelationen mit der Zunahme an semantischer Bedeutung des visuellen Reizes ab (Parkhurst, Law & Niebur, 2002). Ähnliche Ergebnisse konnten auch bei Untersuchungen zu dynamischen Szenen festgestellt werden (Itti, 2005; Mital, Smith, Hill & Henderson, 2009). Personen tendieren dazu saliente Stellen öfter zu fixieren als dies per Zufall der Fall wäre, obwohl bei dynamischen Material Bewegung und Flimmern bessere Prädiktoren zu sein scheinen als Kontrast, Farbe oder Orientierung. Allerdings scheint eine Kombination reizgesteuerter und konzeptgesteuerter Faktoren als

besserer Prädiktor für die Aufmerksamkeitslenkung aufgrund der bisherigen Ergebnisse zu fungieren als reizgesteuerte Faktoren allein (Itti, 2005). Diesbezüglich konnten Masciocchi, Mihalas, Parkhurst und Niebur (2008, 2009) zwar die Ergebnisse von Parkhurst et al. (2002) replizieren, fanden jedoch heraus, dass Fixationen mit interessanten Bereichen, welche zuvor über verschiedene Personen erhoben wurden, hoch korrelierten. Zusätzlich war dies auch bei sehr frühen Fixationen der Fall. Interessante Stellen sind dabei über verschiedene Personen nicht idiosynkratisch verteilt, wobei eine Tendenz der Personen festgestellt wurde, saliente Stellen als interessant zu klassifizieren. Aus dem vorliegenden Zusammenhang zwischen salienten Stellen und Fixationen kann aber nicht direkt auch auf einen kausalen Zusammenhang geschlossen werden, (Henderson, 2003; Einhäuser & König, 2003). Aus den angeführten Studien geht zwar hervor, dass Salienz als Prädiktor besser als zufällig Fixationen vorhersagen kann, jedoch reicht Salienz zur alleinigen Vorhersage der Aufmerksamkeitslenkung nicht aus.

Dieser Punkt verdeutlicht zum Teil bereits gewisse Einschränkungen salienz-basierter Modelle der Aufmerksamkeitslenkung. Hinzu kommt, dass Aufmerksamkeitslenkung relativ schwach durch Salienz erklärt wird, wenn der Unterschied zwischen fixierten, salienten Stellen und fixierten Kontrollstellen mittels SDT (signal detection theory) messbar gemacht wird (Tatler, Baddeley & Gilchrist, 2005). Wird zusätzlich die Manipulation einer kognitiven Aufgabenstellung eingeführt, so kann dieser Effekt völlig verschwinden (Foulsham & Underwood, 2008). So scheinen gerade konzeptgesteuerte Faktoren eine bessere Vorhersagekraft bei Aufmerksamkeitslenkung zu besitzen (z.B. Masciocchio et al., 2009; Einhäuser, Spain & Perona, 2008).

Ein weiterer Kritikpunkt salienz-basierter Modelle für visuelle Aufmerksamkeit betrifft die Annahme einer standardisierten, task-freien, reizgesteuerten Aufmerksamkeitslenkung (Tatler et al., 2011). Dabei soll task-relevante

Aufmerksamkeitslenkung einen Spezialfall dieser standardisierten Form der Aufmerksamkeitslenkung darstellen. Diese Annahme liegt einer Vielzahl an Studien zugrunde, die in weiterer Folge *free-viewing*, d.h. die Personen erhielten keine spezifische Instruktion, sondern sollten lediglich das Bild ansehen, verwendeten (z.B. Einhäuser, Rutishauser & Koch, 2008; Parkhurst et al., 2002; Masciocchio et al., 2009). Problematisch dabei ist aber, dass *free-viewing* eher zu individuell eingesetzten, kognitiven Strategien führt, die in weiterer Folge die Interpretation erschweren (Tatler et al., 2005). Beim Einsatz von *free-viewing* kann jedoch nichts über die individuelle Strategiewahl ausgesagt werden (Tatler et al., 2011). Typische Prozesse, die während *free-viewing* ablaufen, könnten Wiedererkennungs- und Erinnerungsstrategien entsprechen und können dementsprechend in Studien eingesetzt werden, um eine bessere Interpretation der kognitiven Prozesse zu ermöglichen.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wurden in letzter Zeit bei der Entwicklung weiterer Modelle der Aufmerksamkeitslenkung Versuche unternommen, sowohl reizgesteuerte als auch konzeptgesteuerte Faktoren zu berücksichtigen (siehe z.B. Awh, Belopolsky & Theeuwes, 2012; Navallpakkam & Itti, 2005; Vincent, Baddeley, Correani, Troscianko & Leonards, 2009, Fecteau & Munoz, 2006). Wurde bisher der Fokus in diesem Abschnitt der vorliegenden Arbeit auf reizgesteuerte Theorien der Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung gelegt, so handelt der nächste Abschnitt von konzeptgesteuerten Theorien und ihren Implikationen für die Kognitionsforschung.

2.2.3 Theorien konzeptgesteuerter Aufmerksamkeitslenkung

Reizgesteuerte Faktoren scheinen zwar, wie im vorherigen Abschnitt erläutert, eine gewisse Vorhersagekraft bei der Aufmerksamkeitslenkung zu besitzen, diese unterliegt aber bestimmten Einschränkungen, die vorrangig durch konzeptgesteuerte Prozesse bestimmt werden (z.B. Einhäuser et al., 2008). Eine Reihe von Untersuchungen beschäftigte sich

deshalb mit dem Einfluss konzeptgesteuerter Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung (z.B. Ballard & Hayhoe, 2009; Einhäuser, Spain & Perona, 2008).

Eine klassische Untersuchung in diesem Bereich stammt von Yarbus aus dem Jahr 1967. In seiner Untersuchung konnte Yarbus (1967) zeigen, dass die Aufgabenstellung bei der Betrachtung einer Szene die Lenkung der Aufmerksamkeit beeinflusst (Yarbus, 1967). Dabei wurden Schanpaths, also Aufzeichnungen der Fixationsabfolge, einer *free-viewing* Bedingung und aufgabenbezogener, *task-relevanter*, Bedingungen eines Beobachters einander gegenübergestellt. Anhand der Aufgabenstellung, wie beispielsweise der Instruktion die Kleidung der dargestellten Personen zu erinnern oder das Alter zu erraten, konnten Unterschiede in den Blickbewegungsmustern der Person festgestellt werden. Die Ergebnisse dieser Studie haben mehr als vierzig Jahre nach Yarbus' Veröffentlichung nichts an ihrer Bedeutung für die Blickbewegungsforschung verloren und konnten so beispielsweise von De Angelus und Pelz (2009) repliziert werden.

Ein Teil der Forschungsgemeinschaft räumt daher dem Einfluss konzeptgesteuerter Prozesse eine wichtige Rolle bei der Aufmerksamkeitslenkung ein (z.B. Navalpakkam & Itti, 2005; Castelano, Mack & Henderson, 2009, Casthelano & Heaven, 2011). Diesbezüglich unterscheidet Henderson (2003) drei Arten konzeptgesteuerter Prozesse, welche sich auf die Aufmerksamkeitslenkung auswirken können: episodischer Kenntniserwerb, schematischer Kenntniserwerb und handlungsbezogene Szenenkenntnis. Episodische Szenenkenntnis beinhaltet Informationen über bestimmte Szenen, die entweder durch Kurzzeitwahrnehmungsprozesse (episodischer Kurzzeitszenenkenntniserwerb) oder durch Langzeitwahrnehmungsprozesse (episodischer Langzeitszenenkenntniserwerb) erworben werden. Ein Beispiel für episodische Kurzzeitszenenkenntnis wäre, dass das Smartphone gerade auf dem Wohnzimmertisch liegt, während ein Beispiel für episodische Langzeitszenenkenntnis das Wissen wäre, dass der Wecker immer auf dem Nachttisch im

Schlafzimmer liegt (Henderson, 2003). So unterscheidet sich die episodische Langzeitszenenkenntnis insbesondere dadurch von episodischer Kurzzeitszenenkenntnis, dass Erstere den Erwerb und das Behalten von Informationen über einen längeren Zeitraum erfordert (Henderson, 2003). Zudem konnte ein interessanter Effekt der episodischen Szenenkenntnis auf die Aufmerksamkeitslenkung festgestellt werden (Altmann, 2004; Richardson & Spivey, 2000), wobei Personen dazu tendierten leere Stellen eines Bildes zu fixieren, wenn diese Stellen zuvor noch ein handlungsrelevantes Objekt enthielten.

Schematische Szenenkenntnis beinhaltet sowohl allgemeines semantisches Wissen als auch räumliches Wissen über bestimmte Szenen (Biederman, 1982; Friedman, 1979; Mandler & Johnson, 1976). Semantische Wissensinhalte enthalten Informationen über die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Objekten in einer Szenen (z.B. ein Badezimmer enthält typischerweise ein Waschbecken) sowie Allgemeinwissen über die Welt (z.B. Zahnbürsten schweben nicht in der Luft), aber auch Informationen über räumliche Aufteilung einer Szene (z.B. Zahnbürsten befinden sich meistens in einem Behälter neben dem Waschbecken). Schematischer Kenntniserwerb über eine Szene ist nützlich, um von Anfang an jene Stellen einer Szenen fixieren zu können, die für darauf folgende Handlungen relevant sind (Oliva, Torralba, Casthelano & Henderson, 2003; Henderson, Weeks & Hollingworth, 1999).

Als dritten kognitiven Einflussfaktor bei der Aufmerksamkeitslenkung führt Henderson (2003) handlungsbezogene Szenenkenntnis an. Diese kann allgemeine Strategien zur Kontrolle der Aufmerksamkeit, wie z.B. das regelmäßige Fixieren des Rückspiegels beim Autofahren, beinhalten, aber auch momentbasierte Kontrollentscheidungen, welche auf parallel ablaufenden perzeptuellen und kognitiven Anforderungen beruhen (Henderson, 2003). Dabei konnte in verschiedenen Studien beobachtet werden, dass während der Ausführung einer Handlung hauptsächlich handlungsrelevante Objekte fixiert werden,

während vor der Ausführung einer Handlung relevante und nicht-relevante Objekte gleichermaßen fixiert werden (Land, Mennie & Rusted, 1999; Hayhoe, Shrivastava, Mruczek & Pelz, 2003; Rothkopf, Ballard & Hayhoe, 2007). Je nach Grad an Automatismus und Komplexität einer Aufgabe bzw. Handlung, unterscheidet sich die Lenkung der Aufmerksamkeit (z.B. Canosa & Pelz, 2001; Land & Lee, 1994; Land & Hayhoe, 2001). So unterscheidet sich beispielsweise die Verteilung der Fixationen abhängig davon, ob die Aufgabe darin besteht sich ein Bild einzuprägen oder ein Objekt innerhalb des Bildes zu finden (z.B. Castelhana, Mack & Henderson, 2009; Hwang, Wang & Pomplun, 2011; Henderson et al., 1999). Gerade bei visuellen Suchaufgaben nehmen kognitive Faktoren gegenüber reizgesteuerten Faktoren, wie Salienz, eine dominante Rolle ein (Henderson, Malcolm & Schandl, 2009; Henderson, Brockmole, Castelhana & Mack, 2007). Renninger, Verghese und Coughlan (2007) konnten zeigen, dass sowohl *globale* Strategien als auch *lokale* Strategien bei der Informationssuche Fixationen besser als Salienz vorhersagen können.

Obwohl die Rolle konzeptgesteuerter Eigenschaften bei visuellen Suchaufgaben unbestritten ist, basieren die meisten Modelle weitgehend auf reizgesteuerten Eigenschaften (Tatler et al., 2011). Cerf, Einhäuser, Harel und Koch (2005) konnten diesbezüglich zeigen, dass ein kombiniertes Modell, welches sowohl dargestellte Gesichter als auch reizgesteuerte Eigenschaften einer Szene miteinbezieht, besser in der Lage ist Fixationen vorherzusagen als ein rein reizgesteuertes Modell. So stellen Gesichter einen Spezialfall bei der Aufmerksamkeitslenkung dar, denn die Wahrscheinlichkeit innerhalb der ersten beiden Fixationen Gesichter zu fixieren beträgt über 80 Prozent, und das relativ handlungs- bzw. aufgabenunabhängig. Zudem gleichen Blickbewegungsmuster einander, bei Vorhandensein von Gesichtern, über verschiedene BeobachterInnen hinweg (Cerf et al., 2005). Aufgrund dieser Ergebnisse schlagen die Autoren vor, Gesichter als reizgesteuerte Faktoren in ein

salienzbasiertes Modell der Aufmerksamkeitslenkung mit einzubeziehen (Cerf et al., 2005). Ob Gesichter nun aber eher reizgesteuerte oder konzeptgesteuerte Faktoren einer Szene darstellen, sei dahingestellt, wichtig ist jedoch das *face bias* in Untersuchungen zu berücksichtigen. Eine weitere Tendenz der Aufmerksamkeitslenkung stellt das sog. *central fixation bias* dar (Tatler, 2007). Darunter wird die Tendenz der BetrachterInnen, die Mitte einer Szene zu fixieren, verstanden, welche zum Teil die Erwartung interessanter Objekte in dieser Region widerspiegeln könnte und ebenfalls bei Untersuchungen bedacht werden sollte (Details dazu siehe Tatler, 2007).

Die meisten Studien, die sich mit Aufmerksamkeitslenkung, insbesondere unter Verwendung des salienzbasiereten Modells von Itti und Koch (2000), beschäftigen, wurden bislang zur Szenenwahrnehmung durchgeführt. Wie in diesem Abschnitt ausgeführt, besteht in der Forschungsgemeinschaft derzeit noch kein Konsens über den Beitrag konzeptgesteuerter und reizgesteuerter Faktoren bei der Aufmerksamkeitslenkung. Dies gilt wiederum umso mehr für Kunstwahrnehmung, da hier kaum Studien zur Aufmerksamkeitslenkung vorliegen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden in der vorliegenden Studie reiz- und konzeptgesteuerte Faktoren während der Alltags- und Kunstwahrnehmung miteinander verglichen.

Die Methoden der Wahl zur Untersuchung der Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsprozesse können einerseits indirekt, behavioral, und andererseits direkt mittels physiologischer Messungen vorgenommen werden (Rauschenberg, 2003). Als Annäherungsmaß an natürliche Aufmerksamkeitslenkung (Borji & Itti, 2013) gelten Fixationen, weshalb *Eyetracking-Studien* oftmals zur Erforschung der Aufmerksamkeitslenkung eingesetzt werden, wie es auch in der vorliegenden Studie der Fall sein wird. Hat dieses Kapitel einen Überblick der *bottom-up* und *top-down* Theorien zur Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung geboten, so soll das nächste Kapitel einen

Überblick des derzeitigen Forschungsstandes auf dem Gebiet der Blickbewegungsforschung liefern.

2.3 Überblick aktueller Blickbewegungsforschung

2.3.1 Entwicklungen auf dem Gebiet der Blickbewegungsforschung

Fragen wie *Welche Faktoren entscheiden darüber, welche Stellen fixiert werden?, Wie werden solche Entscheidungen getroffen?* oder *Wie kommt ein klares und stabiles Bild der Welt trotz Sakkaden zustande?* bestimmen noch immer den Forschungsalltag im Bereich der Blickbewegungsstudien, der Zugang zur Erforschung dieser Themen hat sich allerdings grundlegend verändert (Kowler, 2011). Fanden die ersten Studien noch in dunklen Räumen und unter Verwendung möglichst einfacher Stimuli, z.B. Striche oder Punkte, statt, so verlagerten sich die Forschungsbemühungen dahingehend die Betrachtungsweise bei Objekten, Szenen oder Filmen zu untersuchen (Kowler, 2011). Besonderer Fokus liegt dabei auf der Untersuchung von visuo-motorischen Steuerungsprozessen der Blickbewegungen (*gaze control*), Folgebewegungen (*smooth pursuit*) sowie Sakkaden. Bisherige Ergebnisse weisen auf eine enge Verknüpfung von Blickbewegungen und begleitenden kognitiven, sensorischen und motorischen Prozessen hin, so dass sich daraus weitere Fragen bezüglich des Einflusses von Gedächtnis, Lernen und Vorhersage in Verbindung mit Blickbewegungen ergeben (Kowler, 2011).

Weitere Ergebnisse legen einen engen Zusammenhang zwischen Fixationen und Aufmerksamkeit nahe (Henderson, 2007). Dabei werden Aufmerksamkeitsmodelle üblicherweise mit Blickbewegungsdaten realer Personen abgeglichen, um so ihre Aussagekraft zu überprüfen (Rayner, 1998). Blickbewegungen enthüllen wichtige Informationen bezüglich ablaufender kognitiver Prozesse. So zeigte sich, dass Fixationen länger und Sakkaden kürzer dauern, wenn komplexe Szenen unübersichtlich und Stimuli bei

Suchaufgaben überlagert werden (Rayner, 1998). Der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe hat also einen Einfluss auf die Blickbewegungen, z.B. unterscheiden sich Blickbewegung abhängig davon, ob ein gelesener Text verstanden oder nur „überflogen“ werden soll (Rayner, 1998). Direkte bzw. annähernd direkte Fixationen sind notwendig, um visuelle Details einer Szene oder eines Objektes wahrzunehmen (Henderson & Hollingworth, 1999; Henderson & Hollingsworth, 2002). Die Wahrnehmung solcher Details ist Voraussetzung für eine eindeutige Objektidentifizierung sowie eine einwandfreie Verarbeitung einer Szene im Kurz- und Langzeitgedächtnis. Wurde lange Zeit der Fokus der Forschung auf die Fixationsposition gelegt, so konzentrieren sich neuere Bemühungen zusätzlich auch auf die Fixationsdauer (Henderson & Smith, 2009). Aufmerksamkeitsmodelle, die sich lediglich auf die Fixationsposition beschränken, können zu einer unvollständigen Darstellung sowie zu irreführenden Schlussfolgerungen in dieser Hinsicht führen (Henderson, 2003; Tatler et al., 2011). Interessieren beispielsweise Unterschiede in der Objektidentifizierung zwischen leicht und schwer erkennbaren Objekten, so kann die Fixationsdauer wichtige Aussagen über Aspekte der visuellen oder kognitiven Verarbeitung liefern (Henderson & Smith, 2009).

Während manche AutorInnen die Bedeutung von peripherer und parafovealer Informationsverarbeitung, gerade bei Objektidentifizierung, betonen (z.B. Stirk & Underwood, 2007; Bonitz & Gordon, 2008), konnten andere wiederum keine Hinweise auf eine extrafoveale Verarbeitung finden (Henderson, Weeks & Hollingsworth, 1999; Vö & Henderson, 2009). Allerdings deuten neuere Ergebnisse auf einen Einfluss konzeptgesteuerter Faktoren, wie z.B. eines *memory tasks*, die möglicherweise für das Einleiten peripherer Analysen verantwortlich sind (Hwang, Wang & Pomplun, 2011), hin. Lieferte dieser Abschnitt einen kurzen Einblick in die Blickbewegungsforschung, so möchte ich nun auf neuere Ergebnisse im Bereich der Szenenwahrnehmung eingehen.

2.2.3 Blickbewegungen in der Szenenwahrnehmung

Unser Wissen über aktive Szenenwahrnehmung basiert bisher größtenteils auf Untersuchungen mittels statischer Szenen, wie z.B. Photographien (Henderson, 2007). Betrachtet man die Bedeutung von Fixationen bei der reiz- und konzeptgesteuerten Verarbeitung während der Szenenwahrnehmung, so stellen mentale Repräsentationen und Prozesse zentrale Aspekte der Aufmerksamkeitslenkung dar (Henderson, 2007). Diesbezüglich konnten Irwin und Zelinsky (2002) zeigen, dass mentale On-line-Repräsentationen einer Szene relativ schwach ausgeprägt sind; sogar bei 15 Fixationen erinnerten Personen lediglich 78 Prozent der dargebotenen Objekte. Interessanterweise erinnerten Personen die drei zuletzt fixierten Objekte sowie jenes Objekt, welches als nächstes fixiert worden wäre, besser als alle anderen dargebotenen Objekte. On-line-Szenenrepräsentationen scheinen also, anders ausgedrückt, dynamisch zu sein, so dass Gedächtnisspuren kürzlich fixierter Objekte stärker gewichtet werden. Allerdings muss hier beachtet werden, dass die Ergebnisse lediglich auf dem Beitrag des Kurzzeitgedächtnisses bei On-line-Repräsentationen beruhen (Irwin & Zelinsky, 2002). Vergleicht man die Fixationsabfolge sowie die Blickbewegungsmuster (*scan patterns*) während einer Enkodierungs- und einer Wiedererkennungsaufgabe bei Betrachtung von Szenen, so können gewisse Ähnlichkeiten zwischen diesen gefunden werden; und dies sogar bei einem zweiten Wiedererkennungstest eine Woche später (Underwood, Foulsham & Humphrey, 2009). Allerdings konnten hier wiederum keine Ähnlichkeiten der Blickbewegungsmuster und der vorhergesagten *saliency map* festgestellt werden. Andere Ergebnisse sprechen wiederum für eine Gültigkeit des salienz-basierten Modells von Itti und Koch (2000) während der Vorbereitung auf ein *memory task*. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn es sich um visuelle Suchaufgaben handelt; in diesem Fall konnten reizgesteuerte Faktoren aufgehoben werden (Underwood, Foulsham, van Loon, Humphrey & Bloyce, 2006; Underwood, Foulsham, van

Loon & Underwood, 2005). Salienz nimmt somit kaum Einfluss, wenn eine visuelle Suchaufgabe vorliegt, zwei Szenen miteinander verglichen werden sollen oder der Betrachter/die Betrachterin spezielles Fachwissen über die dargebotene Szene besitzt (Underwood, 2009). Visuelle Salienz kann zwar während der Betrachtung von Szenen für bestimmte Aufgaben von BetrachterInnen genutzt werden, diese Nutzung hängt jedoch von den Zielen und vom Wissen des Betrachters/der Betrachterin ab (Underwood, 2009). Diese vorgeschlagene Erklärung könnte unter Umständen zu einem besseren Verständnis der teilweise widersprüchlichen Untersuchungsergebnisse beitragen. Des Weiteren hat die Struktur der Szene umfassende Auswirkungen auf Blickbewegungen bei der Betrachtung von Szenen (Foulsham, Alan & Kingstone, 2011). Einen interessanten Ansatz die Effekte der Szenenstruktur zu untersuchen, stellt das sog. *Scrambling*, zerwürfeln und wieder zusammensetzen einer Szene, dar (Foulsham et al., 2011). So konnte hier gezeigt werden, dass *Scrambling* zu kürzeren Fixationen sowie längeren Sakkaden führt und in weiterer Folge auch zu einer breiter verteilten und weniger selektiven Aufmerksamkeitslenkung. Wenig überraschend ist dabei, dass visuelle Salienz bei solchen Szenen, die *Scrambling* unterzogen wurden, einen größeren Einfluss hat, was als Hinweis für einen Ausgleich zwischen visueller Salienz und Szenenstruktur angesehen werden kann. Viele Modelle der Aufmerksamkeitslenkung beruhen gerade auf der Kontrolle der präsentierten Stimuli in einem bestimmten visuellen Bereich, was zum Teil durch Anweisungen bestimmte Bereich zu fixieren erfolgen kann (Foulsham & Kingstone, 2012). Bei der Betrachtung von Szenen würde dies jedoch eine unnatürliche Anforderung darstellen, weshalb auf andere Methoden zur Kontrolle verfügbarer Information im visuellen Feld zurückgegriffen werden muss. Eine solche Methode ist die *gaze-contingent* Technik.

2.3.3 Einsatz der gaze-contingent Technik

Informationen aus dem parafovealen und peripheren visuellen Feld scheinen bei der

Aufmerksamkeitslenkung ebenfalls wichtige Aufgaben zu erfüllen; diese Informationen sind bei der Auswahl der nächsten Fixation, bei der Objektidentifizierung sowie bei der Wahrnehmung des Wesentlichen (*gist*) und der Struktur einer Szenen von Bedeutung (Loschky, McConkie, Yang & Miller, 2005). Deshalb ist es wichtig, die grundlegenden Funktionen sowie die Grenzen extrafovealer Informationen besser zu verstehen. Die *gaze-contingent* Technik ist eine nützliche Methode, um die Manipulation der im parafovealen und peripheren visuellen Feld dargebotenen Informationen zu kontrollieren (Foulsham & Kingstone, 2012). Diese Methode bietet eine Möglichkeit um die Effekte zentraler und peripherer Information bei der Planung von Blickbewegungen zu berücksichtigen, indem die am Bildschirm dargebotene Information anhand der Fixationen des Betrachters/der Betrachterin stets aktualisiert wird. So kann untersucht werden, ob eher Stellen, die bereits foveal klar gesehen werden können, oder Stellen, die im peripheren visuellen Feld liegen und eine gewisse Unsicherheit bergen, fixiert werden. Bislang wurden die meisten Studien, die sich der *gaze-contingent* Technik bedienen, um die Planung von Fixationen und die Kontrolle von Sakkaden zu untersuchen, im Bereich der Leseforschung durchgeführt (z.B. Rayner, 2009). Hier wurden verschiedene Typen der *gaze-contingent* Technik eingesetzt (Foulsham & Kingstone, 2012): *stimulus onset delay paradigm* (der Bildschirm wird am Ende einer Sakkade maskiert), *moving window design* (außer einem bestimmten Bereich um die Fixation herum, wird alles maskiert) und *moving mask design* (der unmittelbare Bereich jeder Fixation wird maskiert). Nichtsdestotrotz wurden gerade in letzter Zeit vermehrt auch Studien zur Szenenwahrnehmung unter Verwendung der *gaze-contingent* Technik durchgeführt (z.B. Vö & Henderson, 2011; Foulsham & Underwood, 2011; Foulsham, Teszka & Kingstone, 2011; Castelhana & Heaven, 2011). Größenvariationen des Bereiches um die Fixationen herum ergaben, dass Gedächtnisleistungen steigen, wenn auch der Bereich um die Fixation größer wird; wobei die Leistungen bei einem Bereich mit 10° Durchmesser jenen bei

normalen Sehen gleichen (Saida & Ikeda, 1979; Shiori & Ikeda, 1989). Interessanterweise scheinen Wahrnehmungsprozesse und Blickbewegungen stärker als Arbeitsleistung durch *gaze-contingent* Manipulationen betroffen zu sein (Duchowski, 2007 zitiert nach Foulsham & Kingstone, 2012). So konnte z.B. gezeigt werden, dass *gaze-contingent* Manipulationen geringe Auswirkungen auf die Wiedererkennungsgenauigkeit haben, was als Hinweis auf einen erfolgreichen Umgang mit solchen Anforderungen angesehen werden kann (Foulsham, Teszka & Kingstone, 2011). Liegt das Filtermaß eines Bildes außerhalb der Auflösung des menschlichen visuellen Systems, so kann eine enge Beziehung zwischen dem bewussten Wahrnehmen der Qualitätsminderung eines Bildes und der Dauer der Fixationen hergestellt werden (Loschky et al., 2005). In weiteren Studien konnte festgestellt werden, dass das Maskieren peripherer Informationen bei Suchaufgaben zu längeren Fixationen (Greene, 2006) sowie zu kürzeren Sakkaden, insbesondere bei kleinen Sichtfenstern führen kann (Loschky & McConkie, 2002). Das Maskieren des fovealen Bereiches wirkt sich, wie anzunehmen, am stärksten auf die Fixationsdauer aus (van Diepen & d'Ydewalle, 2003). Andere Studien beschäftigten sich wiederum mit dem Einfluss von *scene gist* auf die Kontrolle von Blickbewegungen und konnten mittels *gaze-contingent* Technik zeigen, dass die Leistung in visuellen Suchaufgaben steigt, wenn zuvor eine Vorschau des Bildes präsentiert wurde (Castelhano & Henderson, 2007; Hilstrom, Scholey, Liversedge & Benson, 2012). Zusätzlich zeigen Studienergebnisse gewisse Asymmetrien bezüglich Blickbewegungen, wie z.B. eine starke Tendenz zu horizontal ausgeführten Sakkaden (Foulsham et al., 2011) sowie eine anfangs starke Tendenz nach links ausgeführten Sakkaden (Foulsham, Gray, Nasiopoulos & Kingstone, 2013).

Die Untersuchung von Blickbewegungen beschränkt sich selbstverständlich nicht nur auf den Bereich der Szenenwahrnehmung, sondern wird auch bei Kunstwahrnehmung immer öfter eingesetzt, um das ästhetische Erleben sowie die dabei ablaufenden

Wahrnehmungsprozesse besser verstehen zu können, weshalb ich im nächsten Abschnitt auf dieses Thema eingehen möchte.

2.3.4 Blickbewegungen in der Kunstwahrnehmung

Blickbewegungsstudien stellen bereits seit vielen Jahrzehnten in der psychologischen Ästhetik eine bewährte Methode zur Erforschung der sensorischen und kognitiven Prozesse während der Kunstwahrnehmung dar (Locher, 2006). Die Studien in diesem Bereich reichen vom Vergleich der Blickbewegungsmuster zwischen Experten und Laien (Vogt & Magnussen, 2007; Vogt & Magnussen, 2005) bis hin zur Untersuchung salienz-basierter Modelle (Fuchs, Ansorge, Redies & Leder, 2011; Quiroga & Pedreira, 2011). Weitere Bereiche umfassen die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Fixationen und ästhetischen Gefallensurteilen (Holmes & Zanker, 2012) sowie des Zusammenhangs zwischen Fixationsdauer und verfügbarer Stimulusinformation (Panasch, Schulz & Velichkovsky, 2011). So scheint die Fixationsdauer mit Gefallen zusammenzuhängen, und dies umso stärker je länger die Präsentationsdauer ist (Holmes & Zanker, 2012). Bei kurzer Präsentationsdauer scheinen die erste und die letzte Fixation bessere Prädiktoren für Gefallensurteile darzustellen.

Kunst kann sowohl die ökologischen Wahrnehmungsprinzipien verzerren, als auch eine gewisse Redundanz darstellen. Gerade dieser Umstand macht Kunst, auch außerhalb der psychologischen Ästhetik, für die Erforschung reizgesteuerter Aufmerksamkeitslenkung besonders attraktiv (Fuchs et al., 2011). Fuchs et al. (2011) konnten so zeigen, dass ein zeitlich begrenzter Effekt salienz-basierter Aufmerksamkeitslenkung existiert, indem sowohl Kunstwerke als auch Photographien zur Untersuchung herangezogen wurden (Fuchs et al., 2011). Quiroga und Pedreira (2011) stellten fest, dass sowohl bestimmte Gemeinsamkeiten, welche eher reizgesteuerten Faktoren zugeschrieben werden, als auch eine große Variationsbandbreite, welche eher kognitiven Faktoren wie Interesse oder Wissen

zugeschrieben werden, während der Betrachtung von Kunstwerken wirken. Das Fehlen an Uniformität und Objektivität in den Blickbewegungsmustern könnte als Hinweis für die Einzigartigkeit der Kunstwahrnehmung gedeutet werden. Auf jeden Fall trägt hier die Verwendung der *Eye-tracker* Technologie wesentlich zur Quantifizierung der Prozesse während der Betrachtung von Kunst sowie einem besseren Verständnis dieser Prozesse bei (Quiroga & Pedreira, 2011). Eine weitere Studie, die sich sowohl für reizgesteuerte als auch konzeptgesteuerte Verarbeitungsprozesse bei der Kunstwahrnehmung interessiert, ist jene von Massaro et al. (2012). Die AutorInnen untersuchten den Einfluss reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren während der Betrachtung gegenständlicher Kunst. Dabei stellten sie fest, dass konzeptgesteuerte Effekte v.a. dann überwiegen, wenn ein Mensch in Gemälden abgebildet ist, während reizgesteuerte Effekte v.a. bei abgebildeten Landschaften mit weniger Narration zu tragen kommen. Allerdings beschränken sich die Ergebnisse von Massaro et al. (2012) auf Kunstwahrnehmung und erlauben keinen direkten Vergleich von Kunst- und Alltagswahrnehmung. Die hier vorliegende Studie geht aber explizit auf den Unterschied zwischen Kunst- und Alltagsobjekten ein, weshalb neben der Wahrnehmung komplexer, narrativer Gemälde die Wahrnehmung äquivalenter Alltagsszenen untersucht wird. Schließlich machen die hier dargelegten Ausführungen sowohl die weite Bandbreite der Forschungsfragen auf diesem Gebiet als auch den Bedarf an weiterer Forschung deutlich.

2.4 Ziele und Forschungsfragen

Bislang liegen größtenteils widersprüchliche Ergebnisse bezüglich des Einflusses reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung vor. Allerdings konnte gerade in letzter Zeit eine Dominanz konzeptgesteuerter Faktoren, sowohl in der Szenenwahrnehmung (z.B. Navalpakkam & Itti, 2005, Castelano, Mack & Henderson, 2009, Castelano & Heaven, 2011; Masciocchi, Mihalas, Parkhurst und Niebur 2008; 2009;

Einhäuser, Spain & Perona, 2008) als auch in der Kunstwahrnehmung (Massaro et al., 2012), festgestellt werden. Bedenkt man zusätzlich die Annahme des Modells der ästhetischen Erfahrung von Leder et al (2004), nach der Kunstwerke sowohl kognitive Bewältigungs- als auch Evaluationsprozesse auslösen, so könnte zusätzlich ein stärkerer Effekt konzeptgesteuerter Faktoren für Kunstwahrnehmung als für Szenenwahrnehmung erwartet werden. Visuelle Kunst eignet sich in besonderer Weise zur Untersuchung der Aufmerksamkeitslenkung (Graham & Redies, 2010), da sie sowohl die ökologischen Wahrnehmungsprinzipien zu verzerren (Cavanagh, 2005) als auch eine gewisse Redundanz darzustellen (Arnheim, 1954/2000) vermag, während sich Objekte des Alltags durch Exaktheit auszeichnen. Zudem kann Kunst beim Betrachter eine gewisse Ambiguität erzeugen, die jedoch nicht gänzlich gelöst werden muss (Leder & Jakesch, 2009), während die Reduktion von Unsicherheit, in Verbindung mit Belohnungsmechanismen, bei der Aufmerksamkeitslenkung im Alltag Priorität erfährt (Najemnik & Geisler, 2005, 2008). Die vorliegende Arbeit untersucht daher reiz- und konzeptgesteuerte Einflüsse auf die Aufmerksamkeitslenkung während der Kunst- und Alltagswahrnehmung und legt dabei einen besonderen Fokus auf die Wahrnehmungsunterschiede zwischen diesen beiden Klassen.

Um ein besseres Verständnis der Aufmerksamkeitslenkung zu entwickeln, ist es zudem notwendig den Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung zu berücksichtigen. Bisherige Studienergebnisse lassen hier sowohl längere als auch mehr Fixationen bei Maskieren der extrafovealen Information, zumindest während der Betrachtung von Szenen, im Vergleich zu normaler Darbietung der Information erwarten (van Diepen & d'Ydewalle 2003; Loschky & McConkie; 2002). Ob dies auch für die Betrachtungsprinzipien bei Kunstwerken erwartet werden kann, soll mit dieser Studie erst genauer untersucht werden. Aufgrund der bisherigen Erläuterungen, ergeben sich für diese Studie folgende zu untersuchenden Ziele, welche sich jeweils auf die Unterschiede des

Blickbewegungsverhaltens zwischen Kunst und Alltag beziehen: (a) Einflüsse reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung während Kunst- und Szenenwahrnehmung, (b) der Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung während Kunst- und Szenenwahrnehmung und (c) die Beziehung zwischen reiz- bzw. konzeptgesteuerten Faktoren und der verfügbaren extrafovealen Information während der Aufmerksamkeitslenkung. So sollen in der vorliegenden Studie die Blickbewegungen verschiedener *gaze-contingent* Bedingungen während einer Enkodierungs- und einer Wiedererkennungsphase verglichen und ihre Effekte hinsichtlich reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren untersucht werden.

3 Empirische Untersuchung

3.1 Vorstudie 1

Ausgehend von der Annahme der Unterschiede in der Kunst- und Alltagswahrnehmung (z.B. Arnheim, 1954/2000; Cavanagh, 2005; Augustin, Leder, Hutzler & Carbon, 2008; Belke, Leder, Harsanyi & Carbon, 2010, Graham & Redies, 2010), sollte diese Vorstudie prüfen, ob sich Kunstwerke hinsichtlich Interessantheit, Gefallen, Verständnis und Komplexität von Photographien unterscheiden und so den Einsatz dieser beiden Bildklassen in der folgenden Blickbewegungsstudie untermauern. Zusätzlich kann auf diesem Weg die Eignung des Stimulusmaterials für die Blickbewegungsstudie überprüft werden.

3.1.1 Methoden

TeilnehmerInnen. An der Onlineuntersuchung nahmen insgesamt 54 Personen teil, davon führten 45 Personen im Alter von 18 bis 59 Jahren ($MW = 33.11$; $SW = 10.45$) die Studie komplett zu Ende. In die Analyse gingen daher lediglich 45 vollständig ausgefüllte Datensätze mit ein. Von den 45 TeilnehmerInnen waren 20 Personen StudentInnen (keine Kunststudienrichtung war darunter vertreten), 20 Personen waren Angestellte und der Rest

verteilte sich auf Sonstiges (drei Selbstständige, eine Person in Ausbildung stehend und eine Arbeitssuchende). Die Teilnahme an der Studie erfolgte freiwillig.

Stimulusmaterial. Als Ausgangspunkt für die Sammlung des Stimulusmaterials dienten vierzehn komplexe, narrative Gemälde¹ aus den Jahren 1894 bis 1990. Die Gemälde sollten der gegenständlichen (nicht abstrakten) Kunstrichtung angehören, zugleich aber eine gewisse Ambiguität aufweisen. Des Weiteren sollten diese Laien weitgehend unbekannt sein, um mögliches Konfundieren von Bekanntheitsgrad und Aufmerksamkeitslenkung während der Blickbewegungsstudie zu vermeiden. Zusätzlich wurden vierzehn Landschaftsgemälde der jeweiligen Künstler ausgesucht, die in Farbigkeit und Stil den bereits gesammelten Gemälden entsprechen sollten, um so einem möglichen *face bias* (Cerf et al., 2005) in der Blickbewegungsstudie Rechnung zu tragen. So ergaben sich vierzehn Bildpaare, die jeweils ein komplexes, narratives Gemälde und ein Landschaftsgemälde des gleichen Künstlers beinhalteten. Da die vorliegende Studie Unterschiede in der Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung zwischen Kunst und Alltag zum Untersuchungsgegenstand hat, wurden zu den bereits ausgesuchten Gemälden äquivalente Photographien von Szenen und Landschaften zusammengetragen. Diese sollten den Kunstwerken sowohl in strukturellen Eigenschaften, wie Farbigkeit oder Anzahl der abgebildeten Personen, als auch im semantischen Gehalt möglichst gleichen. Insgesamt enthielt die Studie somit 56 Stimuli, wobei die Bilder der Kunstwerke aus dem Bildarchiv *prometheus* – das verteilte digitale Bildarchiv für Forschung und Lehre (<http://prometheus-bildarchiv.de/>) stammen und die Photographien mittels verschiedener Suchmaschinen, wie *flickr* oder *google*, aus dem Internet zusammengetragen wurden. Für die Onlinestudie wurden die Bilder in einen weißen Hintergrund eingebettet, um so die Größe der Bilder zu standardisieren. Dabei betrug die

¹ Die komplexen, narrativen Gemälde wurden von E. Tersteegen im Zuge ihrer Arbeit (2010) nach den oben angeführten Kriterien gesammelt. Die Stimuliuswahl der hier vorliegenden Arbeit beschränkt sich auf vierzehn der ursprünglich dreißig verwendeten Stimuli; insbesondere wurden hier jene Stimuli ausgewählt, für die geeignetes Äquivalenzmaterial gesammelt werden konnte.

Bildgröße jeweils 600 x 375 Pixel (Auflösung 72 dpi, Bittiefe 24).

Ablauf. Die Einladungen wurden per E-Mail an die TeilnehmerInnen verschickt und enthielten sowohl einen Link als auch das entsprechende Passwort für die Teilnahme an der Studie. Die Einladung konnte durch die TeilnehmerInnen selbst an weitere Personen weitergeleitet werden, da für die Teilnahme ein allgemeines Passwort erstellt wurde und so die Teilnahme aller Personen, die in Besitz dieses waren, ermöglichte. Auf diese Weise sollte möglichen Missbrauch im Internet vorgebeugt werden, gleichzeitig aber möglichst viele Personen erreicht werden. Als Zweck der Studie wurde lediglich die Untersuchung der Kunstwahrnehmung angeführt. Alle Personen wurden vor der Befragung auf die anonyme Erhebung ihrer Daten sowie den Datenschutz hingewiesen. Danach wurden soziodemographische Fragen wie Initialen, Geschlecht, Alter und Beschäftigung abgefragt, wobei den TeilnehmerInnen frei stand, die Fragen gegebenenfalls nicht zu beantworten. Nach Sammlung der soziodemographischen Daten erfolgte die randomisierte Vorgabe der Bilder nacheinander. Zu jedem Bild wurde die Instruktion gegeben, das Bild nun bitte nach Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis zu beurteilen. Unter der Instruktion war das jeweilige Bild abgebildet und unterhalb des Bildes wurden die vier Faktoren anhand einer graphisch dargestellten, siebenstufigen Likert-Skalen wie folgt abgefragt: Dieses Bild... (a) ist interessant, (b) gefällt mir, (c) ist komplex und (d) ist leicht zu verstehen. Dabei bedeutete der erste Punkt links auf der Likert-Skala „überhaupt nicht“ und der letzte Punkt „sehr“. Da die Faktoren gleichzeitig zu jedem Bild abgefragt wurden, wurde auf eine randomisierte Vorgabe der einzelnen Skalen verzichtet. In der rechten oberen Ecke wurde der Fortschritt der Studie graphisch dargestellt. Die TeilnehmerInnen benötigten zwischen 6.97 und 25.87 Minuten ($MW = 17.19$; $SD = 4.25$) um die Studie durchzuführen.

Auswertung. Für die Auswertung wurden die vollständigen Daten von 45 Personen verwendet. Dafür wurden die online gesammelten Daten als Text-Datei vom Soci-Survey-

Surver heruntergeladen und zusätzlich ins MS Excel-Format exportiert. Die Daten wurden zunächst im MS Excel-Format bereinigt; d.h. dass die unvollständigen Datensätze ausgeschlossen und die ursprünglichen Variablennamen der soziodemographischen Daten unbenannt. Die so bereinigten Daten wurden in SPSS (IBM SPSS Statistic 20) exportiert, wobei die ursprünglichen Variablennamen der Skalen pro Bild mittels SPSS Syntax derart umkodiert wurden, dass nun eine Zuordnung zu Bildkategorie und Bildklasse pro abgefragten Faktor möglich war. Als Nächstes wurden die Mittelwerte pro TeilnehmerIn sowie pro Bildklasse, Kunst und Photographie, für die vier Faktoren Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis gebildet. Hierbei handelt es sich um ein Innersubjekt-Design, da jede Person jedes Bild auf jeder Skala beurteilen sollte. So wurde zur Analyse der Unterschiede zwischen Kunst und Photographie hinsichtlich der vier abgefragten Bildeigenschaften eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung, wobei die Bildklasse (Kunst vs. Photographie) als unabhängige Variable fungierte, durchgeführt. Anschließend wurden Korrelationen für die vier Ratingskalen innerhalb einer Bildklasse berechnet, um die Beziehung der einzelnen Faktoren zueinander besser verstehen zu können.

3.1.2 Ergebnisse

3.1.2.1 Ergebnisse der Varianzanalyse mit Messwiederholung

Die Deskriptivstatistik zeigt die Mittelwerte sowie Standardabweichungen für die beiden Bildklassen pro Bewertungsfaktor, d.h. Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis, welche in Tabelle 1 detailliert dargestellt werden. Die Interessantheits-, Gefallens- und Komplexitätsurteile fallen für Kunst durchschnittlich höher aus als für Photographie. Bei Verständnisurteilen verhält sich die Bewertung umgekehrt; die Photographien erhielten durchschnittlich höhere Bewertungen als die Gemälde.

Tabelle 1. Deskriptive Kennwerte der Bewertungen auf einer siebenstufigen Skala (1–7) in Abhängigkeit von Bildklasse (N = 45)

	<u>Interessantheit</u>		<u>Gefallen</u>		<u>Komplexität</u>		<u>Verständnis</u>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	4.67	.77	3.78	.87	4.45	.67	3.80	.76
Photographie	3.66	.80	3.49	.80	2.88	1.02	5.77	.67

Um die Unterschiede zwischen Kunst und Photographie hinsichtlich Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis zu analysieren, wurden jeweils vier Varianzanalysen für Mehrfachmessungen (separat für die vier Ratings), mit dem Innersubjektfaktor Klasse (Kunst x Photographie), durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass sich Kunst von Photographie auf den Skalen Interessantheit ($F(1, 44) = 58.16, p < .000, \eta^2 = .57$), Komplexität ($F(1, 44) = 178.69, p < .000, \eta^2 = .80$) und Verständnis ($F(1, 44) = 272.27, p < .000, \eta^2 = .86$) signifikant von einander unterscheiden. Lediglich hinsichtlich Gefallen ($F(1, 44) = 4.07, p = .050, \eta^2 = .09$) konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Kunst und Photographie festgestellt werden.

3.1.2.2 Ergebnisse der Pearson Korrelationen

Aus der bisherigen Analyse geht zwar hervor, dass sich Kunst und Photographie hinsichtlich Interessantheit, Komplexität und Verständnis aber nicht hinsichtlich Gefallen unterscheiden, allerdings wird so nicht ersichtlich, ob und wie die Skalen zusammenhängen können. Deshalb wurden an dieser Stelle Pearson Korrelationen durchgeführt, um die Zusammenhänge zwischen Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis für Kunst und Photographie besser verstehen zu können. Eine Tabelle mit detaillierter Ergebnisdarstellung befindet sich im Anhang. Innerhalb der Klasse der Kunst korrelierten Interessantheit und Komplexität ($r = .604, n = 45, p < .000$), Interessantheit und Gefallen ($r = .712, n = 45, p < .000$) sowie Komplexität und Gefallen ($r = .378, n = 45, p = .010$) positiv

miteinander, während Verständnis mit den anderen drei Ratingskalen negativ korreliert (mit Gefallen $r = -.011$, $n = 45$, $p = .944$; mit Interessantheit $r = -.237$, $n = 45$, $p = .117$), jedoch nur mit Komplexität signifikant negativ ($r = -.468$, $n = 45$, $p = .001$). Vergleicht man die Zusammenhänge der Ratingskalen innerhalb der Klasse der Photographie miteinander, so ergibt sich ein ähnliches Bild wie bisher für Kunst. Interessantheit und Komplexität ($r = .569$, $n = 45$, $p < .000$), Interessantheit und Gefallen ($r = .839$, $n = 45$, $p < .000$) sowie Komplexität und Gefallen ($r = .519$, $n = 45$, $p = .000$) korrelieren signifikant positiv miteinander, wobei hier ebenfalls Interessantheit und Gefallen am höchsten miteinander korrelieren. Auch in der Klasse der Photographie korreliert Verständnis mit den anderen drei Ratingskalen negativ (Gefallen $r = -.043$, $n = 45$, $p = .777$; Interessantheit $r = -.220$, $n = 45$, $p = .147$ und Komplexität $r = -.511$, $n = 45$, $p < .000$). Die Streudiagramme der acht berechneten Korrelationen veranschaulichen die Ergebnisse nochmals graphisch.

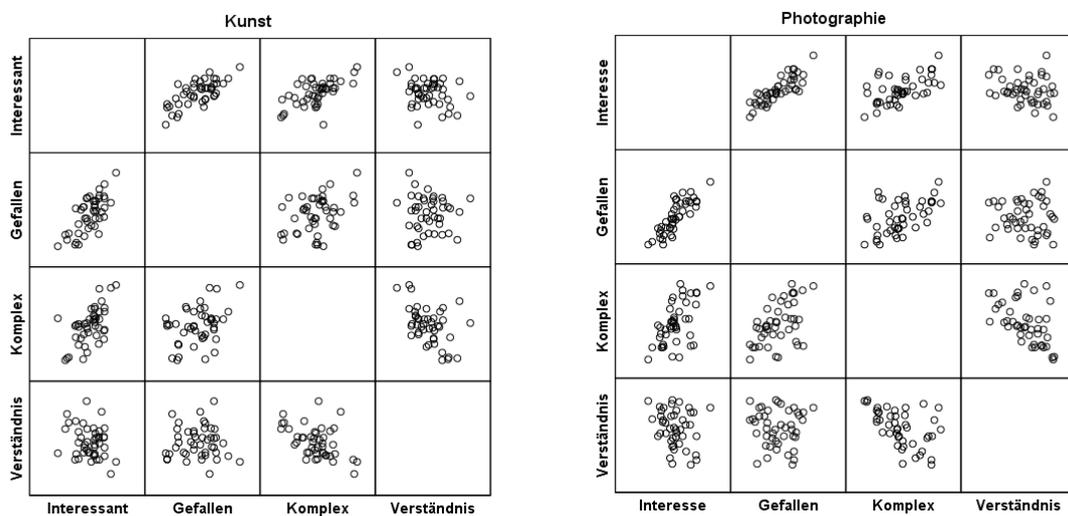


Abbildung 3. Graphische Darstellung der Korrelationen zwischen den vier Ratingskalen innerhalb der Bildklassen.

3.1.2.3 Deskriptivstatistik der einzelnen Stimulusbilder

Um die Eignung des Stimulusmaterials zu prüfen, wurde zusätzlich zu den beiden zuvor berichteten Analysen eine deskriptive Analyse der einzelnen Bilder sowie der Bilder pro Klasse und Kategorie vorgenommen. Dafür wurden die einzelnen Mittelwerte pro Skala und Bild berechnet und miteinander verglichen (eine Gesamtübersicht findet sich im Anhang). Sowohl auf der Interessantheitsskala sowie auf der Komplexitätsskala erreicht jeweils lediglich ein Bild (Interessantheit: Bildset 12, photographische Szene mit $MW = 1.76$; Komplexität: Bildset 04, Landschaftsphotographie mit $MW = 1.98$) einen Wert unter 2. Zusätzlich erreichen insgesamt zehn Bilder auf der Verständnisskala einen Wert über 6, wobei alle Bilder der Klasse der Photographie angehören (zwei photographische Szenen, acht Landschaftsphotographien). Insgesamt weisen die Stimuli auf den jeweils bewerteten Skalen innerhalb der einzelnen Kombinationen von Klasse und Kategorie jedoch ein eher homogenes Profil auf.

3.1.3 Diskussion

Das Ziel der Onlinestudie war es die Unterschiede zwischen den beiden Klassen, Kunst und Photographie, hinsichtlich Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis mittels siebenstufiger Likert-Skalen zu untersuchen. Hinsichtlich Gefallen nähern sich die beiden Klassen mit einem Mittelwert von 3.78 ($SD = .78$) für Kunst und einem Mittelwert von 3.49 ($SD = .80$) an, womit kaum ein Unterschied auf dieser Skala ersichtlich wird. Kunst wird jedoch signifikant interessanter, komplexer und schwerer zu verstehen beurteilt als Photographie (alle drei weisen ein $p < .000$ auf). Diese Ergebnisse sprechen eindeutig für einen Unterschied in der Wahrnehmung und Bewertung von Kunst, wie sie beispielsweise Arnheim (1954/2000) bereits postuliert hat. Wenn Kunst schwerer zu verstehen ist, nichtsdestotrotz aber Kunst und Photographie annähernd gleich gut gefallen, so spricht das für ein gewisses Maß an Ambiguität, welches bei der Kunstwahrnehmung als angenehm

empfunden wird (Leder & Jakesch, 2009). Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass sowohl bei Kunstwerken als auch bei Photographien, die Bilder umso interessanter beurteilt werden, je komplexer diese empfunden werden und umso mehr gefallen, je interessanter diese empfunden werden. Zudem gefallen die Bilder beider Klassen besser, wenn die Komplexität ebenfalls steigt. Sowohl bei Kunstwerken als auch bei Photographien konnte festgestellt werden, dass ein höheres Maß an Verständnis zu einer Abnahme in Interessanztheit (Kunst: $r = -.237, n = 45, p = .117$; Photographie: Interessanztheit $r = -.220, n = 45, p = .147$) und Komplexität führt (Kunst: $r = -.468, n = 45, p = .001$; Photographie: $r = -.511, n = 45, p < .000$). Diese Ergebnisse stehen jedoch keineswegs im Gegensatz zur bisherigen Überlegungen zum ästhetischem Erleben. Diese lassen sich beispielsweise ebenso mit der *effort after meaning* – Theorie, die besagt, dass ein Teil des Vergnügens beim ästhetischen Erleben auf eine erfolgreiche Interpretation des Werkes zurückzuführen sei (Russel, 2003), vereinbaren, denn ein Verstehen des Kunstwerkes auf Anhieb würde eine tiefere Auseinandersetzung mit diesem verhindern und eine eingehende Interpretation erst gar nicht nötig machen.

Werden die Ergebnisse der deskriptiven Statistik über die Mittelwerte der einzelnen Bilder sowie für die einzelnen Skalen betrachtet, können (a) keine beträchtlichen Ausreißer innerhalb einer Skala festgestellt werden, sowie (b) spiegeln diese die Ergebnisse der Varianzanalyse wieder. Dies spricht für eine Verwendung des gesamten Stimulusmaterials in der Vorstudie 2.

3.2 Vorstudie 2

Die zweite Vorstudie diente der Erstellung topographischer Inhalts- sowie Objektkarten, welche die interessanten Regionen, infolge *interest areas* (IA) betitelt, für die Blickbewegungsstudie markieren sollen (in Anlehnung an Masciocchi, Mihalas, Parkhurst und Niebur (2008; 2009); Tersteegen, 2010). Die topographische Inhaltskarte stellt dabei die

inhaltlich interessanten Stellen dar, während die topographische Objektkarte jene Objekte einer Szene markiert, die weder als inhaltlich bedeutungsvoll noch als salient gelten, und so als Kontrollregionen herangezogen werden können.

3.2.1 Methoden

TeilnehmerInnen. Die TeilnehmerInnenstichprobe setzte sich aus StudentInnen der Fakultät für Psychologie, Universität Wien, zusammen. Insgesamt nahmen 23 TeilnehmerInnen an der Vorstudie teil, drei mussten jedoch wegen Ausführungsfehlern (z.B. nicht gewichtete Markierung der Stellen) von der Auswertung ausgeschlossen werden. Insgesamt wurden somit die Daten von zwanzig Personen (18 weiblich) im Alter von 19 bis 33 Jahren ($MW = 21.75$; $SD = 3.08$) für die Auswertung herangezogen. Alle TeilnehmerInnen erhielten zwei Versuchspersonenstunden.

Stimulusmaterial. Aufgrund der Ergebnisse der Onlinestudie wurden alle Stimuli, welche in dieser verwendet wurden, für diese Studie ebenfalls beibehalten. Die Präsentation des Stimulusmaterials erfolgte digital auf einem 17-Zoll-Flachbildschirm. Dabei wurde jedes Bild in einen grauen Hintergrund eingebettet ($R=178$, $G=174$, $B=175$) und wies eine Bildgröße von 1024 x 768 Pixel (Auflösung 600 dpi) auf. Eine gelbe Nummer in der rechten oberen Ecke sollte in weiterer Folge das Zuordnen des Bildes zum passenden Fragebogen ermöglichen.

Ablauf. Die Studie fand in einem Testlabor der Fakultät für Psychologie (Universität Wien) statt. Der Testraum ermöglichte eine Paralleltestung von bis zu zwei Personen, da die beiden Computerplätze durch einen Sichtschutz voneinander getrennt waren. Um aufgrund der Äquivalenz des Stimulusmaterials gewisse Wiederholungseffekte zu vermeiden sowie die Zumutbarkeit der Studiendauer zu wahren, wurden zwei verschiedene Versionen, mit je 28 Bildern, erstellt. Eine Version enthielt Kunstwerke mit komplexer Narratio und Photographien von Landschaften, während die zweite Version äquivalenten Photographien

mit komplexer Narratio sowie Landschaftsgemälde enthielt. Vor Beginn jeder Testung wurde eine Einverständniserklärung der TeilnehmerInnen eingeholt sowie nacheinander jeweils der Sehschärfetest sowie der Ishihara Kurztest auf Farbschwäche durchgeführt. Als Zweck der Studie wurde lediglich die Untersuchung von Kunstwahrnehmung angeführt. Folgender Ablauf war vorgesehen: (1) Bewerten des Bildes hinsichtlich Interessantheit, Gefallen, Komplexität und Verständnis anhand einer 7-stufigen Likert-Skala, (2) Beantworten des Fragebogens und Markieren der inhaltlich bedeutungsvollen Stellen. Die Studie wurde somit sowohl am Computer als auch am Papier durchgeführt. Dieser Ablauf wiederholte sich für jedes Bild, wobei die Vorgabe der Bilder mittels E-Prime 2.0 Standard (Psychology Software Tools, Inc., 2007) stets randomisiert erfolgte, um Reihenfolgeeffekten entgegenzuwirken. Die Bewertung anhand der o.a. Skalen diente lediglich der näheren Beschäftigung der TeilnehmerInnen mit dem Stimulusmaterial und wird daher nicht in die Auswertung miteinbezogen. Nach der Bewertung eines Bildes anhand der o.a. Skalen erschien das jeweilige Bild mit einer Nummer in der rechten, oberen Ecke, die das Zuordnen des Bildes zum jeweiligen Fragebogen erlaubte, und wurde solange präsentiert, bis der/die TeilnehmerIn entschied mit der Leertaste fortzufahren. Ein Ordner, gleich neben dem Computerplatz, enthielt alle Fragebogen der jeweiligen Version, mittels nummerierter Trennblätter sortiert. Jeder Fragebogen enthielt eine schwarz-weiß Kopie des jeweiligen Bildes, weswegen die simultane digitale Vorgabe besonders wichtig war, und folgende Fragen: (1) Welchen Titel würden Sie diesem Bild geben? (2) Markieren Sie bitte mit einem Kreuz jene Stellen (bis zu 5) im Bild, die Ihnen inhaltlich am wichtigsten erscheinen und kennzeichnen Sie diese mit Zahlen von 1 bis 5 nach Wichtigkeit (1 = am wichtigsten, 2 = am zweitwichtigsten, etc.), (3) Nennen Sie bis zu fünf Schlüsselbegriffe, um die Szene zu beschreiben, (4) Zählen Sie nun bitte die wichtigsten Objekte (z.B. Dinge, Plätze, Menschen) auf, an die Sie sich erinnern können, (5) Kennen Sie dieses Bild? Wenn ja, woher?. Die TeilnehmerInnen wurden nach

Beantwortung der zweiten Frage angewiesen, noch bevor sie den Fragebogen umdrehten und mit den restlichen Fragen fortführen, die Leertaste zu betätigen. Dies hatte zur Folge, dass das jeweilige Bild nicht mehr am Bildschirm präsentiert wurde, sondern stattdessen ein grauer Bildschirm (R=178, G=174, B=175) erschien. Erst dann sollten die TeilnehmerInnen die Fragen drei bis fünf beantworten. Nach dem Komplettieren des Fragebogens sollte wieder mit der Leertaste fortgefahren werden, und so der ganze Vorgang für ein weiteres Bild wiederholt werden. Die TeilnehmerInnen konnten sich für die Beantwortung des Fragebogens die Zeit nach eigenem Ermessen einteilen. Frage 1 des Fragebogens diente, ebenso wie die Bewertung der Stimuli anhand der Skalen, lediglich der eingehenden Beschäftigung mit den Bildern, während Frage 3 zur Kontrolle der inhaltlich, bedeutungsvollen Markierungen diente. Frage 2 sowie Frage 3 sind die eigentlich interessanten Punkte der Studie, die der Erstellung der Inhaltskarte dienen; Frage 4 diente der Erstellung der Objektkarte. Frage 5 diente lediglich der Abklärung des Bekanntheitsgrades der Bilder, da diese, wie anfangs erwähnt, möglichst unbekannt sein sollten.

3.2.2 Erstellung der topographischen Inhalts- und Objektkarte

3.2.2.1 Auswertung und Erstellung der topographischen Inhaltskarte

Die Erstellung der Inhaltskarte verlief in drei groben Schritten: (1) die Markierungen aller TeilnehmerInnen wurden für jedes Bild in Adobe Photoshop digital übertragen, (2) Zusammenfassen der Markierungen zu *interest areas*, und (3) Rangreihung der *interest areas*.

Schritt eins. Nachdem die TeilnehmerInnen für jedes Bild die inhaltlich wichtigsten Stellen markiert und diese nach Wichtigkeit, wobei *eins* am wichtigsten, *zwei* am zweitwichtigsten bis hin zu *fünf* am wenigsten wichtigsten bedeutete, gekennzeichnet hatten, konnten diese Stellen für jede Person und jedes Bild digital in Adobe Photoshop übertragen werden. Für die Erstellung der topographischen Karten wurden Bilder mit den, für die Blickbewegungsstudie benötigten, Dimensionen verwendet (d.h. an die Dimension des

Bildschirmes des Eye Trackers angepasst – für Details siehe Hauptstudie). Die Kennzeichnungen der markierten Regionen wurde mittels der angegebenen Zahlen vorgenommen. So enthielt jede digitale Version die gekennzeichneten Stellen aller TeilnehmerInnen und die ursprüngliche Rangreihung blieb ersichtlich. Des Weiteren wurde jede Version von zehn der zwanzig TeilnehmerInnen bearbeitet, d.h. dass, jedes Bild die Eintragungen von zehn Personen beinhaltet.

Schritt zwei. Hier wurden die jeweiligen Markierungen zu *interest areas* zusammengefasst. Markierungen wurden dann zu einer *interest area* zusammengefasst, wenn mindestens fünf Personen diese Stelle, also zumindest die Hälfte der TeilnehmerInnen einer Version, als inhaltlich bedeutungsvoll gekennzeichnet hatten. So konnten pro Bild bis zu fünf *interest areas*, in Anlehnung an die *interest areas* der Salienzkarte nach Itti und Koch (2000), gebildet werden. Die Fläche der *interest areas* wurde ebenfalls an jene der Salienzkarte, welche mittels iLab C++ Neuromorphic Vision Toolkit 3.1 nach Itti und Koch (2000) erstellt wurde, angepasst und betrug je nach Größe des in der Blickbewegungsstudie verwendeten Bildes zwischen 55 und 100 Pixel. So konnte die Vergleichbarkeit der Flächen zwischen den verschiedenen topographischen Karten sichergestellt werden.

Schritt drei. Um die so erhaltenen *interest areas* nach Wichtigkeit zu ordnen, wurden zunächst die Zahlen jeder *interest area* pro Bild in eine Excel-Tabelle übertragen und in weiterer Folge umgepolt; d.h. dass eine Stelle die ursprünglich mit z.B. fünf Einsern markiert wurde, enthielt nun in der Excel-Tabelle fünf Fünfer. Die Umpolung hatte den Zweck eine gewichtete Summe pro *interest area* bilden zu können und so diese pro Bild nach Wichtigkeit rangreihen zu können. Wenn im Spezialfall zwei *interest areas* eine gleich hohe Summe aufwiesen, so wurde jene als inhaltlich bedeutungsvoller gewertet, die von mehr Personen gekennzeichnet wurde. Auf diese Weise wurde für jedes Bild eine Inhaltskarte erstellt, die bis zu fünf nach inhaltlicher Bedeutung nummerierte *interest areas* besaß.

3.2.2.2 Auswertung und Erstellung der topographischen Objektkarte

Für die Erstellung der Objektkarte wurde Frage drei des Fragebogens nach erinnerten Objekten herangezogen. Alle aufgezählten Objekte jeder Teilnehmerin/ jeden Teilnehmers wurden ebenfalls in eine Excel-Tabelle, aufgeschlüsselt nach Bildern, eingetragen. Jene Objekte, die zuvor in den Bildern als inhaltlich bedeutungsvoll markiert wurden, wurden aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Die von den Personen aufgezählten Objekte wurden anhand ihrer Häufigkeit pro Bild gerangreicht; auf diese Weise konnten pro Bild bis zu fünf *interest areas* erstellt werden. Um die Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen *topographischen Karten* zu gewährleisten, wurde hier ebenfalls darauf geachtet, dass sowohl die Anzahl als auch die Fläche der *interest areas* der topographischen Objektkarte pro Bild jenen der anderen beiden topographischen Karten entsprachen.

3.2.3 Ergebnisse

Während der Erstellung der Inhaltskarte und Objektkarte konnten gewisse Regelmäßigkeiten zwischen den TeilnehmerInnen beobachtet werden, die sich in sog. *interest areas* der jeweiligen topographischen Karte widerspiegelten. Insgesamt konnten für zwölf der vierzehn Bildersets inhaltlich bedeutungsvolle Regionen festgestellt werden. Tabelle 2 liefert einen Überblick über die Anzahl der *interest areas* der Inhaltskarte. Aus dieser geht hervor, dass sowohl pro Bildklasse als auch pro Bildkategorie annähernd gleich viele *interest areas* erstellt werden konnten. Zwei Bildersets mussten jedoch aufgrund mangelnder Übereinstimmung der markierten Regionen von weiterer Verwendung in der Blickbewegungsstudie ausgenommen werden. Ausgeschlossen wurden Set 03, aufgrund fehlender Übereinstimmung sowohl beim Landschaftsgemälde als auch bei der photographischen Szene, sowie Set 04, ebenfalls aufgrund fehlender Übereinstimmung beim Landschaftsgemälde. Diese Bilder erreichten in der Onlinestudie Werte zwischen 2.62 und 5.47 auf den verschiedenen Skalen (Details siehe Anhang) und lagen somit im Mittelfeld,

weshalb ein Ausschluss nicht von vornherein vorgenommen wurde. Des Weiteren wurden drei Bilder von je zwei Personen als bekannt angegeben (Set 09: photographische Szene und Landschaftsfotographie; Set 13: photographische Szene). Diese Anzahl kann jedoch als vernachlässigbar angesehen werden, weshalb die restlichen zwölf Bildersets für die Blickbewegungsstudie beibehalten wurden.

*Tabelle 2. Anzahl der interest areas pro Bildklasse und -kategorie**

	<u>Narrative Darstellungen</u>	<u>Landschaften</u>
Kunst	40	30
Photographie	40	30

** die endgültige Anzahl der interest areas pro Bild verdreifacht sich aufgrund der Objekt Karte und der Salienzkarte*

3.3 Hauptstudie

Ziel der Hauptstudie war es den Einfluss reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung während der Kunst- und Alltagswahrnehmung sowie den Unterschied dieser zu untersuchen. Hierzu existieren bereits Hinweise, dass bei der Kunstwahrnehmung bestimmte konzeptgesteuerte gegenüber reizgesteuerten Prozessen überwiegen (z.B. Massaro et al., 2012). Zusätzlich sollte der Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung und in weiterer Folge auf reiz- und konzeptgesteuerte Faktoren während der Wahrnehmung von Kunst untersucht werden. Hier ist die *gaze-contingent* Technik die Methode der Wahl, da diese eine Möglichkeit zur Kontrolle und Manipulation extrafovealer Information bietet. Letztendlich stellt sich hier ebenfalls die Frage nach den Unterschieden zwischen Kunst- und Alltagswahrnehmung, weshalb der Untersuchungsgegenstand dieser Studie sowohl den Einfluss extrafovealer Information als auch den Einfluss reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren auf diese beiden Klassen umfasst.

3.3.1 Methoden

TeilnehmerInnen. Insgesamt nahmen 59 StudentInnen (42 weiblich) der Fakultät für Psychologie, Universität Wien, im Alter von 18 bis 33 Jahren ($MW = 21.37$, $SD = 3.05$) teil. Alle TeilnehmerInnen wiesen entweder normales oder korrigiertes Sehvermögen sowie keine Farbsehschwäche auf. Mindestvoraussetzung für den Einschluss der Daten war eine erfolgreiche 9-Punkt-Kalibrierung. Für ihre Teilnahme erhielten alle StudentInnen eine Versuchspersonenstunden.

Stimulusmaterial. Für die Blickbewegungsstudie konnten zwölf der ursprünglich vierzehn Bildersets beibehalten werden, da zwei Bildersets aufgrund mangelnder Übereinstimmung hinsichtlich der Stellen der topographischen Inhaltskarte ausgeschlossen wurden. Um die extrafoveale Information zu maskieren, wurden alle Bilder in Adobe Photoshop mittels Gausschen Weichzeichner bearbeitet. Der Grad an Gausschen Weichzeichner wurde mit (a) 0.5° gewählt, da dieser Grad des Filterns zwar für die TeilnehmerInnen bemerkbar ist, gleichzeitig aber das Wahrnehmen des Szeneninhaltes nicht wesentlich beeinträchtigt (Foulsham et al., 2011), sowie (b) 1.0° , wobei dieser relativ schwere Grad des Filterns gewählt wurde, um etwaige Effekte klar identifizieren zu können (in Anlehnung an Foulsham & Underwood, 2011). Für die Testung mittels *gaze-contingent* Technik ergeben sich somit insgesamt 144 Bilder, wobei insgesamt drei Gaussche Weichzeichner Bedingungen getestet werden: GW 0.5° , GW 1.0° und kein GW. Für Beispielbilder der beiden Versionen mit Gausschen Weichzeichner 0.5° und 1.0° siehe Abbildung 5.

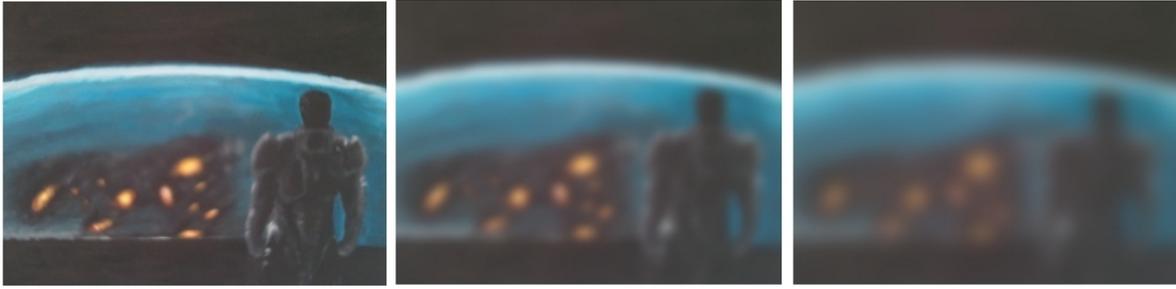


Abbildung 4. Darstellung der drei Filterbedingungen, wobei der Grad an Gausschen Weichzeichner Filter von links nach rechts zunimmt (kein GW - GW 0.5° - GW 1.0°).

Anm. Dieses Bild dient lediglich der Verdeutlichung der Filterbedingungen und wurde nicht in der Studie eingesetzt (mit freundlicher Genehmigung zur Veröffentlichung von Dino Medic).

Für jedes dieser 144 Bilder wurden einzelne topographische Salienzkarten mittels iLab C++ Neuromorphic Vision Toolkit 3.1 nach Itti und Koch (2000) erstellt. Anschließend wurden die *interest areas* der drei topographischen Karten für jedes Bild digital in Adobe Photoshop übertragen. Tabelle 3 liefert eine Übersicht über die Gesamtzahl der *interest areas* pro Bildklasse und – kategorie. Die Koordinaten der *interest areas* pro Bild wurden in die Programmiersoftware Experiment Builder (© SR Research) eingespeist, um ein Registrieren der Fixationen, welche in die *interest areas* fallen, von Anfang zu ermöglichen. Um Probleme bei der Interpretation der eingesetzten, kognitiven Strategien während der Betrachtungsphase zu umgehen, wurde auf den Einsatz von *free-viewing* verzichtet. Wiedererkennungs- und Erinnerungsstrategien scheinen typische Verarbeitungsprozesse zu sein, die während *free-viewing* ablaufen (Tatler et al., 2011), weshalb im Rahmen dieser Studie entschieden wurde, eine Wiedererkennungsaufgabe einzuführen, um so die kognitiven Strategien besser interpretieren zu können. Für die Wiedererkennungsaufgabe wurden 48 zusätzliche Bilder, die als Distraktoren dienen sollten, zusammengetragen. Diese sollten von den gleichen Künstlern stammen sowie in Semantik und Struktur dem ursprünglichen Stimulusmaterial möglichst gleichen. Die Photographien sollten den bereits vorhanden photographischen

Bildersets ebenfalls in Semantik und Struktur entsprechen. Das Zusammenbringen der Kunstwerke verlief wiederum über das Bildarchiv *prometheus* – das verteilte digitale Bildarchiv für Forschung und Lehre (<http://prometheus-bildarchiv.de/>), während die Photographien mittels verschiedener Internetsuchmaschinen, wie *flickr* oder *google*, zusammengestellt wurden. Sämtliche Bilder wurden an die Bildschirmdimension des *Eye-Trackers* (SAMSUNG, H x B: 50.6 x 32.6 cm) angepasst, indem diese in einen grauen Hintergrund (R=178, G=174, B=175) eingebettet und auf eine Bildgröße von 1920 x 1200 Pixel (72 dpi Auflösung) standardisiert wurden.

Tabelle 3. Gesamtzahl der interest areas pro Bildklasse und -kategorie (N = 144)

	<u>Narrative Darstellungen</u>	<u>Landschaften</u>	<u>Summe</u>
Kunst	360	270	630
Photographie	360	270	630

Apparatus und Ablauf. Die Testungen fanden als Einzeltestungen in einem Labor der Fakultät für Psychologie, Universität Wien statt. Vor Beginn jeder Testung wurde eine Einverständniserklärung der TeilnehmerInnen eingeholt sowie nacheinander jeweils der Sehschärfetest, der Ishihara Kurztest auf Farbschwäche sowie der Äugigkeitstest durchgeführt. Die Aufzeichnung der Fixationen verlief mittels Eyelink 1000 (© SR Research) monokular bei 1000 Hz, wobei jeweils die Fixationen des dominanten Auges aufgezeichnet wurden. Die Testung wurde mittels Experiment Builder (© SR Research) vorgegeben und durchgeführt, dabei wurde der Kopf während der gesamten Aufzeichnung der Blickbewegungsdaten durch eine integrierte Kinn- und Kopfstütze stabilisiert, um sowohl die Lage als auch die Entfernung zum Bildschirm (SAMSUNG, 1920 x 1200 Pixel) zu standardisieren. Der Abstand der Kinn- und Kopfstütze zum Bildschirm betrug 70 cm. Während der gesamten Aufzeichnung der Blickbewegungen blieb das Licht im Raum gedämmt. Für die *gaze-contingent* Manipulation wurde ein rechteckiges Fixationsfenster von

der Größe von 200 x 200 Pixel ($\sim 6^\circ$) gewählt (in Anlehnung an Foulsham & Underwood, 2011). Dabei ist vor allem bei Einsatz der *gaze-contingent* Technik eine erfolgreiche Kalibrierung notwendig, um die Aktualisierung des Fixationsfensters mit den Fixationen stets abzugleichen.

Um unkontrolliertem Hypothesenbilden seitens der TeilnehmerInnen aufgrund des Einsatzes der *gaze-contingent* Technik vorzubeugen, wurde als Zweck der Studie die Untersuchung von Kunstwahrnehmung bei Personen mit einer spezifischen Augenkrankheit, dem Glaukom, in der Instruktion angeführt. Dabei wurde erklärt, dass das Gesichtsfeld beim Glaukom von außen her immer weiter eingeengt wird. Zusätzlich enthielt die Instruktion Informationen über die Gliederung und Ablauf der Studie, wobei die TeilnehmerInnen instruiert wurden im ersten Teil die Bilder möglichst konzentriert zu betrachten, da im zweiten Teil die Bilder wiedererkannt werden sollten (Instruktionen befinden sich im Anhang). Für das Lesen der Instruktion hatten die TeilnehmerInnen beliebig Zeit. Nach der Instruktion folgte die erstmalige Kalibrierung des dominanten Auges, wobei mindestens eine erfolgreiche 9-Punkt-Kalibrierung notwendig war. Anschließend wurde eine Übungsphase mittels *gaze-contingent* Technik, in der vier Bilder vorgegeben wurden, durchgeführt, damit sich die TeilnehmerInnen an die *gaze-contingent* Technik gewöhnen konnten. Die vier Bilder der Übungsphase setzten sich aus den vorher, aufgrund fehlender *interest areas* der Inhaltskarte ausgeschlossenen Bildersets zusammen. In der Übungsphase wurden allen TeilnehmerInnen die gleichen vier Bilder präsentiert, wobei pro Klasse und Kategorie je ein Bild bzw. pro Bedingung mit Gausschen Weichzeichner 0.5° und 1.0° zwei Bilder gezeigt wurden. Die TeilnehmerInnen sahen die Bilder sowohl in der Übungsphase als auch in der Testungsphase des *gaze-contingent* Studienteiles in randomisierter Reihenfolge für jeweils 20000 ms. Vor der Präsentation eines Bildes erfolgte stets die Präsentation eines Fixationskreuzes in der Mitte des Bildschirms. Dies sollte zum Einen dem *central bias*

Rechnung tragen, zum Anderen sollte so bei Bedarf eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Um mögliche Wiederholungseffekte zu vermeiden, wurden die Bilder derart zwischen den drei GW Bedingungen variiert, so dass jede Person sowohl alle drei Bedingungen (GW 0.5°, GW 1.0° und kein GW) als auch alle Bildersets zu sehen bekam. Insgesamt wurden so drei Versionen erstellt, wobei die TeilnehmerInnen zufällig einer dieser Versionen zugeordnet wurden (für Details der Einteilung der Bildersets pro GW Bedingung in den einzelnen Versionen sei auf den Anhang verwiesen). Die Wiedererkennungsaufgabe enthielt insgesamt 96 Bilder, davon die Hälfte aller zuvor gezeigten Bilder und die andere Hälfte Distraktoren, die in randomisierter Reihenfolge vorgegeben wurden. In diesem Teil der Studie wurden alle Bilder ohne *gaze-contingent display* und entweder bis Abgabe einer Antwort oder für 10000 ms gezeigt. Wurde innerhalb dieser zehn Sekunden keine Antwort abgegeben, so wurde das Bild durch eine Aufforderung abgelöst. Die Antworten konnten mittels Tastendruck, wobei links (Taste 1) für „alt“, also bereits im ersten Studienteil gezeigt, und rechts (Taste 9) für neu, also Distraktoren, stand. Um Antworttendenzen zu berücksichtigen, wurden für die Hälfte aller TeilnehmerInnen die Antwortmöglichkeiten umgekehrt. Abbildung 5 bietet eine schematische Darstellung des Ablaufes der Blickbewegungsstudie.

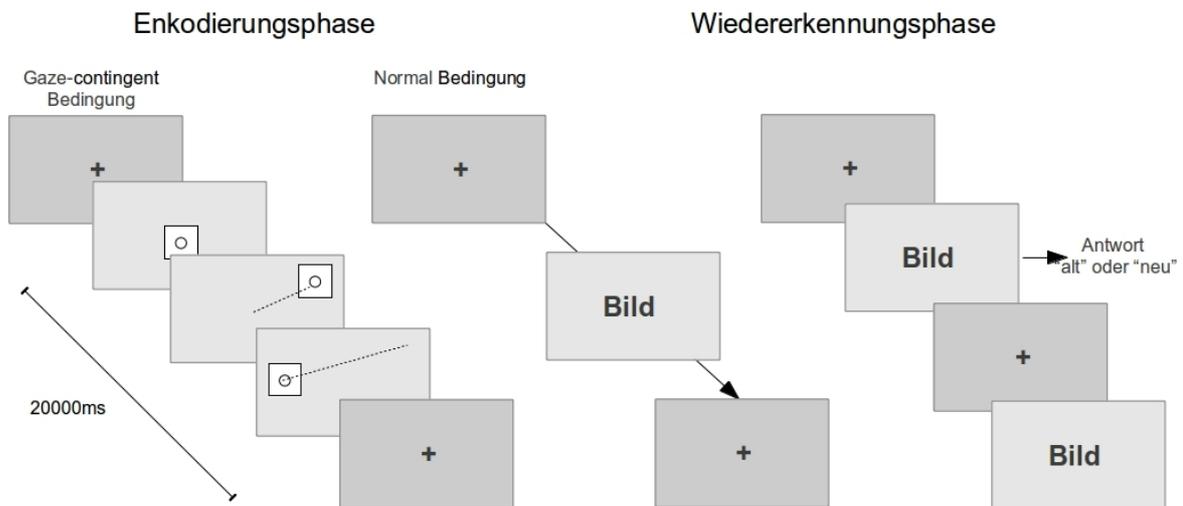


Abbildung 5.. Schematische Darstellung des Ablaufes der Blickbewegungsstudie.

Auswertung. Die Analyse der gesammelten Blickbewegungsdaten wurde sowohl hinsichtlich der Unterschiede zwischen den drei gaze-contingent Bedingungen als auch zwischen Kunst und Photographie in zwei Schritten durchgeführt: (a) eine Analyse der Unterschiede für die drei topographischen Karten separat, und (b) eine Analyse der Unterschiede zwischen den drei topographischen Karten. Die Gesamtfixationsdauer, jene Zeit die ein/e TeilnehmerIn insgesamt eine der *interest areas* fixiert hat, sowie die Anzahl der Fixationen einer/s Teilnehmers/In, die in eine der *interest areas* fielen, dienen als abhängige Variablen. Für die Analysen wurden die Daten vorher bereinigt, indem alle Fixationen unter 100 ms ausgeschlossen wurden (in Anlehnung an Castelhana et al., 2009). Zusätzlich gingen nur jene Fixationen in die Analysen mit ein, die in eine *interest area* fielen. Beide Analysen wurden sowohl für die Blickbewegungsdaten des *gaze-contingent* Studienteiles als auch für die Blickbewegungsdaten der Wiedererkennungsaufgabe durchgeführt. Die Präsentation der

Bilder wurde in der Wiedererkennungsaufgabe ohne *gaze-contingent display* durchgeführt, da hier aber der Einfluss der verfügbaren, extrafovealen Information während der ersten Darbietung auf die Darbietung im zweiten Teil der Studie von Interesse ist, wurde die Einteilung der Gausschen Weichzeichner Bedingung pro Person aus dem gaze-contingent Teil für die Blickbewegungsdaten der Wiedererkennungsaufgaben ebenfalls übernommen. Aufgrund des mehrfachen Einsatzes der Varianzanalyse mit Messwiederholung, musste das Signifikanzniveau nach Bonferroni von $\alpha = .05$ auf $\alpha = .003$ korrigiert werden. Abschließend wurden die Antworten der Wiedererkennungsaufgabe mittels Signal Detection Theory (Stanislaw & Todorov, 1999) ausgewertet, um den Einfluss der verfügbaren, extrafovealen Information während der erstmaligen Darbietung auf die spätere Gedächtnisleistung zu analysieren.

3.3.2 Ergebnisse

3.3.2.1 Einzelanalyse pro topographischer Karte

Ziel der Hauptstudie war es die Unterschiede reiz- und konzeptgesteuerter Einflüsse auf die Aufmerksamkeitslenkung während der Kunst- und Alltagswahrnehmung zu untersuchen. Hierzu existieren bereits Hinweise, dass bei der Kunstwahrnehmung (z.B. Massaro et al., 2012) sowie bei Szenenwahrnehmung (z.B. Navalpakkam & Itti, 2005, Castelhana, Mack & Henderson, 2009) bestimmte konzeptgesteuerte gegenüber reizgesteuerten Prozessen überwiegen. Zusätzlich sollte der Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung und in weiterer Folge auf reiz- und konzeptgesteuerte Faktoren während der Kunst- und Alltagswahrnehmung untersucht werden. Hier ist die *gaze-contingent* Technik die Methode der Wahl, da diese eine Möglichkeit zur Kontrolle und Manipulation extrafovealer Information bietet. So bildet der Unterschied zwischen Kunst- und Alltagswahrnehmung den zentralen Untersuchungsgegenstand dieser Studie ab, weshalb separate (für die drei topographischen

Karten) zweifaktorielle Varianzanalysen für Mehrfachmessungen mit den beiden Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt wurden.

3.3.2.1.1 Ergebnisse für die topographische Inhaltskarte

Ergebnisse des gaze-contingent Studienteiles. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die *Gesamtfixationsdauer* und anschließend für die *Anzahl der Fixationen* angeführt.

Gesamtfixationsdauer. Betrachtet man die Mittelwert sowie Standardabweichungen zwischen den drei GW Bedingungen, so kann festgestellt werden, dass die Gesamtfixationsdauer umso länger wird, je weniger die extrafoveale Information gestört ist. Eine detaillierte Übersicht dieser Kennwerte liefert Tabelle 4. Dieser Anstieg gilt für beide Bildklassen, wobei die Gesamtfixationsdauer zwischen den gleichen GW Bedingungen bei Kunst höher ausfällt als bei Photographie. Lediglich der Mittelwert der Bedingung ohne Manipulation extrafovealer Information ist bei Photographie höher als die beiden Gausschen Weichzeichner Bedingungen 0.5° und 1.0° bei Kunst. Insgesamt gesehen, wurden die *interest areas* bei Kunst länger fixiert als bei Photographie.

Um die Unterschiede zwischen Kunst und Photographie besser verstehen zu können, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Dabei konnten die Tests der Innersubjekteffekte zeigen, dass sich sowohl die beiden Bildklassen ($F(1, 58) = 42.69, p < .000, \eta^2 = .42$) als auch die drei GW Bedingungen ($F(1.69, 97.96) = 80.41, p < .000, \eta^2 = .58$ korrigiert nach Huynh-Feldt) hinsichtlich der Gesamtfixationsdauer signifikant unterscheiden. Die Interaktion zwischen Bildklasse und GW Bedingung ist jedoch nicht

signifikant ($F(2, 116) = .39, p = .676, \eta^2 = .01$). Eine graphische Darstellung findet sich in Abbildung 6.

Tabelle 4. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59)

		<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	26065.98	6376.86	100.64	25.53
	GW 0.5°	20168.93	6369.57	68.52	20.52
	GW 1.0°	17878.32	4798.41	63.54	15.86
Photographie	Kein GW	22899.59	6159.40	84.61	25.28
	GW 0.5°	16897.71	4362.62	59.19	13.66
	GW 1.0°	15523.89	4801.62	56.34	18.59

* Angaben in ms

Anzahl der Fixationen. Die Mittelwerte sowie die Standardabweichungen für die Anzahl der Fixationen zeigen einen ähnlichen Trend wie die deskriptiven Kennwerte der Gesamtfixationsdauer. Je weniger die extrafovealer Information gestört ist, desto höher ist die Anzahl an Fixationen, die in eine *interest area* der Inhaltskarte fiel. Dies gilt sowohl für Kunst als auch für Photographie, obwohl die Werte im Durchschnitt für Kunst insgesamt höher ausfallen.

Auch hier wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt, um die Unterschiede zwischen Kunst- und Alltagswahrnehmung genauer zu analysieren. Betrachtet man so die Unterschiede zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 55.55, p < .000, \eta^2 = .49$) sowie zwischen den GW Bedingungen ($F(1.38, 79.87) = 118.32, p < .000, \eta^2 = .67$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser), so fallen diese für die Anzahl der Fixationen ebenfalls signifikant aus, jedoch nicht

mehr, wenn man sich die Interaktion dieser Faktoren ansieht ($F(2, 116) = 3.16, p = .046, \eta^2 = .05$).

Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die *Gesamtfixationsdauer* und anschließend für die *Anzahl der Fixationen* angeführt. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 7.

Gesamtfixationsdauer. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Gesamtfixationsdauer in der Wiedererkennungsaufgabe weisen im Gegensatz zu jenen des *gaze-contingent* Studienteiles einen gegenteiligen Trend auf. Hier steigt die durchschnittliche Gesamtfixationsdauer für die topographische Inhaltskarte für beide Bildklassen abhängig vom Grad an Störung der extrafovealen Information zuvor im *gaze-contingent* Teil. Je stärker der Grad an Gausschen Weichzeichner war, desto höhere Mittelwerte der Gesamtfixationsdauer können hier beobachtet werden. Betrachtet man die Bildklassen, so lässt sich festhalten, dass die Mittelwerte bei Kunst durchschnittlich höher waren als bei Photographie.

Die Ergebnisse der deskriptiven Kennwerte spiegeln sich auch in den Tests der Innersubjekteffekte wider. Um die Unterschiede zwischen Kunst und Photographie weiter aufzuschlüsseln, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. So konnte gezeigt werden, dass sich sowohl Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 81.10, p < .000, \eta^2 = .58$) als auch die drei GW Bedingungen ($F(1.47, 85.08) = 23.94, p < .000, \eta^2 = .29$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) hinsichtlich der Gesamtfixationsdauer für die Inhaltskarte signifikant unterscheiden. Die Interaktion zwischen Bildklasse und GW Bedingung ist jedoch nicht signifikant ($F(1.67, 97.08) = 1.35, p = .262, \eta^2 = .02$ korrigiert nach Huynh-Feldt).

Anzahl der Fixationen. Die deskriptiven Kennwerte der Fixationsanzahl für die

topographischen Inhaltskarte der Wiedererkennungsaufgabe zeigen ebenfalls einen Anstieg, wenn der Grad an Störung der extrafovealen Information zuvor im gaze-contingent Teil der Studie höher war. Durchschnittlich wurde die *interest areas* der Inhaltskarte bei Kunst öfter fixiert als bei Photographie.

Hier wurde ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Betrachtet man die Unterschiede in der Anzahl an Fixationen für die Inhaltskarte zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 102.00, p < .000, \eta^2 = .64$) sowie zwischen den GW Bedingungen ($F(1.84, 106.94) = 29.66, p < .000, \eta^2 = .34$), so unterscheiden sich diese signifikant, weisen jedoch keine signifikante Interaktion dieser Faktoren mehr auf ($F(1.73, 100.26) = .85, p = .417, \eta^2 = .01$ korrigiert nach Huynh-Feldt).

Tabelle 5. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59)

		<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	2637.09	1139.19	12.56	5.15
	GW 0.5°	3382.03	1449.97	16.27	7.25
	GW 1.0°	4076.12	2683.08	18.68	9.96
Photographie	Kein GW	1625.14	923.37	7.56	4.36
	GW 0.5°	2292.69	1235.15	10.53	5.23
	GW 1.0°	2650.10	1908.49	12.07	7.71

* Angaben in ms

3.3.2.1.2 Ergebnisse für die topographische Salienzkarte

Ergebnisse des gaze-contingent Studienteiles. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die *Gesamtfixationsdauer* und anschließend für die *Anzahl der Fixationen* angeführt. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 6.

Gesamtfixationsdauer. Hier zeigen die deskriptiven Kennwerte für Photographie eine ähnliche Tendenz wie bereits bezüglich der topographischen Inhaltskarte beobachtet werden konnte. Für Photographie steigt die Gesamtfixationsdauer umso stärker an, je weniger die extrafoveale Information gestört ist. Bei Kunst verhält es sich jedoch insofern anders, als die Mittelwerte für alle drei GW Bedingungen annähernd gleich ausgefallen sind. Zudem liegen alle Mittelwerte der Bildklasse Kunst unterhalb jener der Bildklasse Photographie (siehe Tabelle 6).

Um die Unterschiede zwischen Kunst und Photographie besser verstehen zu können, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Für die Tests der Innersubjekteffekte bedeutet dies, sowohl einen signifikant Unterschied zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 49.56, p < .000, \eta^2 = .46$) sowie zwischen den drei GW Bedingungen ($F(2, 116) = 11.68, p < .000, \eta^2 = .17$). Zusätzlich zeigen die Ergebnisse einen signifikant Interaktionseffekt ($F(2, 116) = 9.35, p < .000, \eta^2 = .14$), wie in Abbildung 6 ersichtlich.

Tabelle 6. Mittelwerte und Standardabweichungen der Salienzkarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59)

		<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	9928.53	2350.51	38.22	8.11
	GW 0.5°	9830.93	3011.01	35.68	11.39
	GW 1.0°	9378.89	3278.39	34.25	11.1
Photographie	Kein GW	14017.24	3979.28	50.24	11.14
	GW 0.5°	10473.59	2924.38	38.75	11.38
	GW 1.0°	10660.15	3682.31	39.47	10.94

* Angaben in ms

Anzahl der Fixationen. Die deskriptiven Kennwerte der Anzahl an Fixationen für die Salienzkarte weisen in die gleiche Richtung wie jene der Gesamtfixationsdauer. Je weniger die extrafovealer Information gestört ist, desto höher ist die Anzahl an Fixationen, die in eine *interest area* der Salienzkarte bei Photographien fiel. Bei Kunst sind die Mittelwert wiederum zwischen den GW Bedingungen annähernd gleich hoch (siehe Tabelle 6).

An dieser Stelle wurde ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Auch bezüglich der Anzahl an Fixationen, die in eine der *interest areas* der topographischen Salienzkarte fielen, konnten signifikante Unterschiede in der Bildklasse ($F(1, 58) = 81.16, p < .000, \eta^2 = .58$) sowie zwischen den GW Bedingungen ($F(2, 116) = 17.48, p < .000, \eta^2 = .23$) festgestellt werden. Die Interaktion dieser beiden Faktoren ist ebenfalls signifikant ($F(2, 116) = 7.80, p = .001, \eta^2 = .012$).

Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die Gesamtfixationsdauer und anschließend für die Anzahl der Fixationen angeführt. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 7.

Gesamtfixationsdauer. Für die Mittelwerte und Standardabweichungen der Gesamtfixationsdauer in der Wiedererkennungsaufgabe konnte festgestellt werden, dass die Stellen der Salienzkarte durchschnittlich länger fixiert wurden, wenn der Grad an Gausschen Weichzeichner zuvor im *gaze-contingent* Teil höher war. Betrachtet man die Bildklassen, so lässt sich festhalten, dass die Mittelwerte bei Kunst durchschnittlich niedriger ausfielen als bei Photographie.

Auch hier wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) gerechnet. So konnte gezeigt werden, dass sich sowohl Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 11.50, p = .001, \eta^2 = .17$) als auch die drei GW Bedingungen ($F(2, 116) = 6.90, p = .001, \eta^2 = .11$) signifikant unterscheiden, die Faktoren interagieren jedoch nicht signifikant miteinander ($F(2, 116) = .06, p = .95, \eta^2 = .00$).

Anzahl der Fixationen. Die deskriptiven Kennwerte der Anzahl an Fixationen bei der Salienzkarte der Wiedererkennungsaufgabe zeigen ebenfalls einen Anstieg, je höher der Grad an Störung der extrafovealen Information zuvor im *gaze-contingent* Teil der Studie war. Durchschnittlich wurde die Salienzkarte bei Kunst seltener fixiert als bei Photographie.

In weiterer Folge wurde wiederum eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Betrachtet man so die Unterschiede in der Anzahl an Fixationen der Salienzkarte zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 9.51, p = .003, \eta^2 = .14$), so weisen diese knapp einen signifikanten Unterschied auf. Des Weiteren unterscheiden sich die drei GW Bedingungen ($F(1.66, 96.24) = 8.28, p = .001, \eta^2 = .13$ korrigiert nach Huynh-Feldt) signifikant voneinander. Für die Interaktion konnte jedoch kein signifikanter Effekt festgestellt werden ($F(2,$

116) = .13, $p = .881$, $\eta^2 = .00$).

Tabelle 7. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59)

		<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	639.98	450.05	3.22	1.96
	GW 0.5°	865.29	571.51	4.05	2.38
	GW 1.0°	1083.69	1097.55	5.14	4.18
Photographie	Kein GW	844.27	487.85	3.93	2.25
	GW 0.5°	1076.14	722.28	4.95	3.23
	GW 1.0°	1254.15	1027.43	5.76	3.93

* Angaben in ms

3.3.2.1.3 Ergebnisse für die topographische Objektkarte

Ergebnisse des gaze-contingent Studienteiles. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die *Gesamtfixationsdauer* und anschließend für die *Anzahl der Fixationen* angeführt. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 6.

Gesamtfixationsdauer. Innerhalb der Bildklasse Photographie nähern sich die Mittelwerte für die Gesamtfixationsdauer über alle drei GW Bedingungen stark an. Die Gesamtfixationsdauer ist für Kunst höher als für Photographie, wobei die Mittelwerte der beiden GW 0.5° und GW 1.0° Bedingungen für Kunst nur leicht über jenen für alle drei GW Bedingungen bei Photographie liegen. Lediglich der Mittelwert für die Bedingungen ohne GW Maskierung für Kunst weicht wesentlich von allen anderen Mittelwerten ab.

Allerdings konnte mittels der Berechnung einer zweifaktoriellen Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) gezeigt werden,

dass sich die Gesamtfixationsdauer zwischen den Bildklassen Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 47.66, p < .000, \eta^2 = .45$) sowie zwischen den drei GW Bedingungen ($F(2, 116) = 9.92, p < .000, \eta^2 = .15$) signifikant von einander unterscheiden, wobei sich die Interaktion der beiden Faktoren Bildklasse x GW Bedingungen ebenfalls als signifikant erweist ($F(2, 116) = 12.57, p < .000, \eta^2 = .18$), wie in Abbildung 6 zu erkennen ist.

Tabelle 8. Mittelwerte und Standardabweichungen der Salienzkarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59)

		<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	12824.01	3176.41	49.81	11.429
	GW 0.5°	9729.71	3098.32	35.24	11.36
	GW 1.0°	9388.83	3191.85	34.10	11.66
Photographie	Kein GW	8820.16	3425.41	34.12	14.72
	GW 0.5°	8683.34	2936.41	31.97	10.95
	GW 1.0°	8327.69	3208.93	30.22	10.83

* Angaben in ms

Anzahl der Fixationen. Bezüglich der Objektkarte kann aufgrund der deskriptiven Kennwerte der Anzahl an Fixationen festgehalten werden, dass diese für Kunst durchschnittlich höher ausfallen als für Photographie. Dabei ist der kleinste Mittelwert bei Kunst mit der GW 1.0° Bedingung annähernd so hoch wie der größte Mittelwert bei Photographie, und dies zwar in der Bedingung ohne GW. Innerhalb jeder Bildklasse lässt sich aber weiterhin ein steigender Trend der Mittelwerte bei abnehmenden Grad an Störung der extrafovealen Information feststellen.

Um die Unterschiede in den Mittelwerten näher zu analysieren, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x

GW 0.5° x GW 1.0°) gerechnet. Die Unterschiede in den Mittelwerten resultieren letztlich in signifikanten Unterschieden zwischen den Bildklassen ($F(1, 58) = 76.24, p < .000, \eta^2 = .57$) und zwischen den GW Bedingungen ($F(2, 116) = 19.89, p < .000, \eta^2 = .26$), sowie signifikanten Interaktionseffekten dieser Faktoren ($F(2, 116) = 21.46, p < .000, \eta^2 = .27$).

Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die Gesamtfixationsdauer und anschließend für die Anzahl der Fixationen angeführt. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 7.

Gesamtfixationsdauer. Die deskriptiven Kennwerte der Objektkarten zeigen, dass diese durchschnittlich länger bei Kunst fixiert wurden. Hier gilt für die Klasse der Kunst ebenfalls, dass die Gesamtdauer der Fixationen umso höher wird, je höher der Grad an Gausschen Weichzeichner zuvor im *gaze-contingent* Teil war. Bei der Klasse der Photographie wurde die Objektkarte durchschnittlich in der GW 0.5° Bedingung länger fixiert als in der GW 1.0° Bedingung, gefolgt von der Bedingung ohne Gausschen Weichzeichner.

Um die Unterschiede in den Mittelwerten näher zu untersuchen, wurde hier ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) gerechnet. Die Tests der Innersubjekteffekte konnten zeigen, dass sich sowohl Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 29.65, p < .000, \eta^2 = .34$) als auch die drei GW Bedingungen ($F(2, 116) = 17.14, p < .000, \eta^2 = .23$) signifikant unterscheiden. Der Interaktionseffekt erweist sich hingegen als nicht signifikant ($F(1.72, 99.93) = 2.73, p = .08, \eta^2 = .05$ korrigiert nach Huynh-Feldt).

Tabelle 9. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59)

		<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	425.80	450.96	2.03	1.90
	GW 0.5°	704.03	593.78	3.22	2.53
	GW 1.0°	880.66	991.42	4.17	4.06
Photographie	Kein GW	186.47	243.11	1.10	1.26
	GW 0.5°	398.44	384.61	2.12	1.99
	GW 1.0°	369.03	393.25	1.85	1.91

* Angaben in ms

Anzahl der Fixationen. Im Allgemeinen gilt, je stärker der Grad an Störung der extrafovealen Information zuvor im gaze-contingent Teil der Studie war, desto öfter fixierten die TeilnehmerInnen durchschnittlich Stellen der topographischen Objektkarte. Allerdings gilt dies so nicht ganz für die Klasse der Photographie, denn die hier beobachteten Mittelwerte der GW 0.5° Bedingung sind für diese Klasse am höchsten, gefolgt von der GW 1.0° Bedingung und der Bedingung ohne GW. Durchschnittlich wurde die Objektkarte der Kunstwerke öfter fixiert als jene der Photographien.

Auch hier wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) und Gausscher Weichzeichner Bedingungen (kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) gerechnet, um die Unterschiede in den Mittelwerte genauer zu analysieren. Die hier beobachteten Unterschiede zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 58) = 32.34, p < .000, \eta^2 = .36$) sowie die Unterschiede zwischen den drei GW Bedingungen ($F(2, 116) = 15.89, p < .000, \eta^2 = .22$) sind signifikant. Für die Interaktion konnte jedoch kein signifikanter Effekt festgestellt werden ($F(1.77, 103.01) = 3.89, p = .028, \eta^2 = .06$ korrigiert nach Huynh-Feldt).

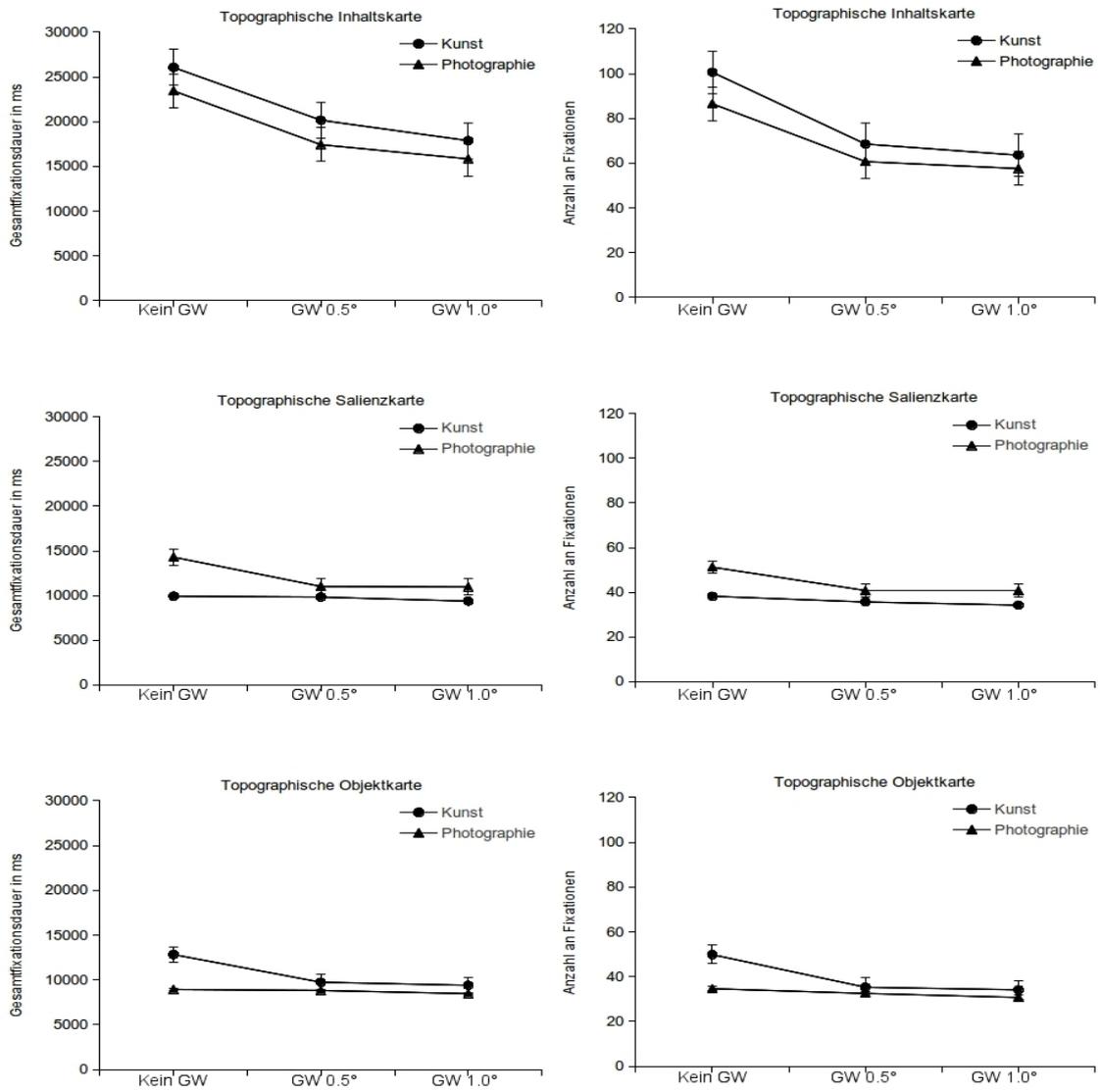


Abbildung 6. Graphische Übersicht der Ergebnisse des gaze-contingent Studienteiles.

Hier werden jeweils für jede topographische Karte die Ergebnisse sowohl für die Gesamtfixationsdauer (linke Seite) und Anzahl an Fixationen (rechte Seite) dargestellt.

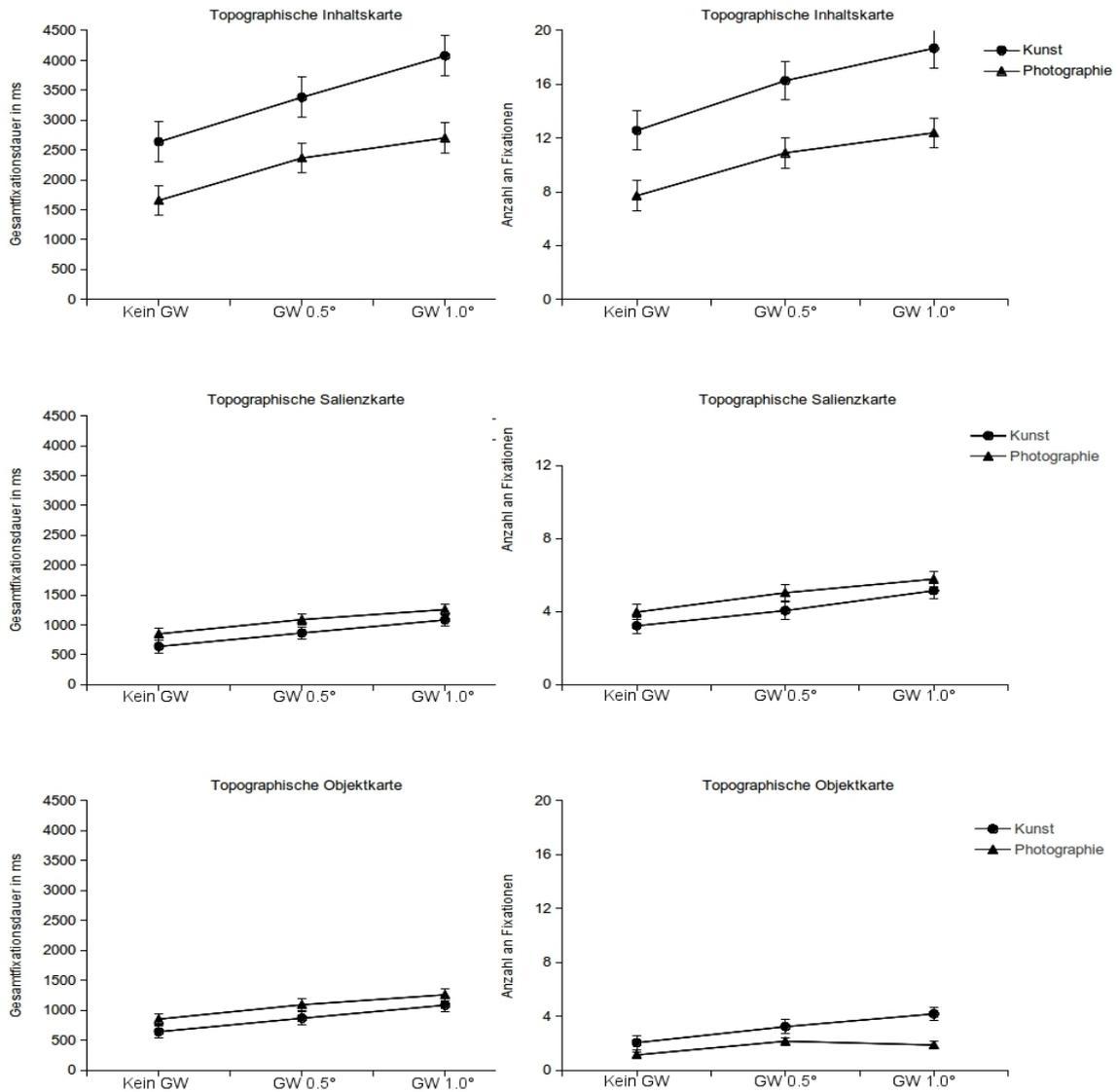


Abbildung 7. Graphische Darstellung der Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe.

Hier werden jeweils für jede topographische Karte die Ergebnisse sowohl für die Gesamtfixationsdauer (linke Seite) und Anzahl an Fixationen (rechte Seite) dargestellt.

3.3.1.2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Einzelanalyse

Die Ergebnisse zeigen einen klaren Effekt der Manipulation der extrafovealen Information sowie der beiden Bildklassen in Hinsicht auf reiz- und konzeptgesteuerte Aufmerksamkeitslenkung, sowohl im *gaze-contingent* Studienteil als auch in der Wiedererkennungsaufgabe. So konnte im *gaze-contingent* Studienteil gezeigt werden, dass inhaltlich bedeutungsvolle Stellen öfter und länger bei Kunst als bei Photographie fixiert wurden. Dies umso länger und öfter je weniger die extrafoveale Information gestört war, wobei dieser Trend für beide Bildklassen in die gleiche Richtung ging. Im Gegensatz dazu scheint Salienz bei Photographie eine größere Rolle zu spielen als bei Kunst. Saliente Stellen zogen in den Originalversionen der Photographie, also ohne Gaußscher Weichzeichner Manipulation, die meisten und längsten Fixationen an, während es zwischen Gaußscher Weichzeichner 0.5° und 1.0° Bedingung innerhalb der Photographie keinen Unterschied zu geben scheint. Bei Kunst spielt der Grad an Störung der extrafovealen Information bezüglich Salienz keinen Unterschied, da in allen drei Gaußschen Weichzeichner Bedingungen die salienten Stellen annähernd gleich oft und gleich lang fixiert wurden. Objekte, die weder als bedeutungsvoll noch salient in der Vorstudie 2 klassifiziert wurden, wurden bei Kunst öfter und länger fixiert als bei Photographie. Hier spielt der Grad an Störung hinsichtlich der extrafovealen Information bei Photographie keine Rolle während dies bei Kunst sehr wohl der Fall ist. In Originalversionen der Kunstwerke, also ohne Gaußscher Weichzeichner Manipulation, wurden Objekte öfter und länger fixiert als in den beiden anderen Bedingungen. Während der Grad an Störung extrafovealer Information sowohl bei Kunst als auch bei Photographie hinsichtlich inhaltlich bedeutungsvoller Stellen eine Rolle spielt, trifft dies bei Kunst nicht auf saliente Stellen und bei Photographie nicht auf Objekte, die weder als inhaltlich bedeutungsvoll noch als salient gelten, zu. Werden die Unterschiede zwischen Kunst und Photographie betrachtet, so kann festgehalten werden, dass inhaltlich

bedeutungsvolle Stellen (Inhaltskarte) sowie Objekte (Objektkarte) bei Kunst insgesamt länger und öfter fixiert werden als bei Photographie. Das Gegenteil trifft auf saliente Stellen (Salienzkarte) zu. Während der Wiedererkennungsaufgabe glich die Verteilung und Dauer der Fixationen jener im *gaze-contingent* Studienteil: inhaltlich bedeutungsvolle Stellen (Inhaltskarte) sowie Objekte (Objektkarte), die weder als inhaltlich bedeutungsvoll noch als salient gelten, wurden wiederum bei Kunst insgesamt länger und öfter fixiert als bei Photographie, während saliente Stellen (Salienzkarte) insgesamt bei Photographie länger und öfter fixiert wurden als bei Kunst. Der Grad an Störung extrafovealer Information während der erstmaligen Darbietung der Stimuli beeinflusste die Aufmerksamkeitslenkung während der Wiedererkennungsaufgabe. Je höher der Grad an Störung zuvor war, desto öfter und länger wurden die *interest areas* aller drei topographischer Karten in der Wiedererkennungsaufgabe fixiert. Dies verwundert insofern nicht, da in den Gausschen Weichzeichner 0.5° und 1.0° Bedingungen keine bzw. kaum extrafoveale Informationen für die Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeitslenkung genutzt werden können und so während der Wiedererkennungsaufgabe verstärkt auf die zuvor foveal gewonnenen Informationen verlassen werden muss.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich konzeptgesteuerte Faktoren bei der Aufmerksamkeitslenkung während der Kunst- und Szenenwahrnehmung umso stärker auswirken, je höher der Grad an extrafovealer Information ist. Dies gilt bei reizgesteuerten Faktoren lediglich für die Aufmerksamkeitslenkung während der Alltagswahrnehmung.

3.3.2.2 Vergleichsanalyse für die topographischen Karten

Um den Einfluss extrafovealer Information sowie die Unterschiede zwischen reiz- und konzeptgesteuerten Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung zu untersuchen, wurden in diesem Teil der Analyse Vergleiche zwischen den drei topographischen Karten durchgeführt.

Dabei interessierte nicht nur der Unterschied zwischen reiz- und konzeptgesteuerten Faktoren der Aufmerksamkeitslenkung innerhalb einer Bildklasse, sondern insbesondere zwischen Kunst und Photographie. Untersucht wird also, welche Stellen durchschnittlich länger und öfter pro Bildklasse in Abhängigkeit von dem Grad an Maskierung extrafovealer Information fixiert wurden. Für die Analyse wurden lediglich jene Stimuli ausgewählt, die keine Überschneidungen zwischen den drei topographischen Karten aufwiesen, wobei Überschneidungen zwischen gleichartigen Karten als akzeptabel angesehen wurden. Insgesamt wurden acht Bilder ohne Überschneidungen ausgewählt, wobei die letztwichtigsten Stellen jeder der drei topographischen Karten bei drei dieser Bilder von der Analyse ausgeschlossen werden musste, um jegliche Überschneidungen zu vermeiden. Dies war notwendig, um die Vergleichbarkeit zwischen Kunst und Photographie zu gewährleisten und so pro Klasse – Kategorie – Kombination gleich viele Stimuli zu erhalten. Insgesamt wiesen die narrativen, komplexen Gemälde sowie die photographischen Szenen je 15 *interest areas* auf, während die Landschaftsgemälde als auch die Landschaftsphotographien je 12 *interest areas* aufwiesen. Des Weiteren beschränkte sich die Analyse des Einflusses auf die Unterschiede zwischen maskierter Bedingung mit GW 0.5° und Bedingung ohne Maskierung, um die Ergebnisse, aufgrund der umfangreichen Analyse, besser interpretieren zu können (für eine detaillierte Liste der verwendeten Stimuli, sei auf den Anhang verwiesen). Aufgrund der Auswahl der Stimuli für diese Analyse, reduzierte sich die TeilnehmerInnenstichprobe auf 39 Personen, wobei die Hälfte der Personen die Bilder unter der GW 0.5° Bedingung und die andere Hälfte unter der Bedingung ohne GW sah, weshalb hier ein Zwischensubjektfaktor vorliegt. So wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung und den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) x topographische Karte (Inhaltskarte x Salienzkarte x Objektkarte) und dem Zwischensubjektfaktor Gausscher Weichzeichner Maskierung (Kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Die Ergebnisse werden zunächst

für den gaze-contingent Teil der Studie und danach für die Wiedererkennungsaufgabe dargestellt.

3.3.2.2.1 Ergebnisse der gaze-contingent Bedingung

Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die *Gesamtfixationsdauer* und anschließend für die *Anzahl der Fixationen* angeführt.

Gesamtfixationsdauer. Die deskriptiven Kennwerte für die Gesamtfixationsdauer zeigen durchschnittlich höhere Werte für die Inhaltskarte; dies trifft insbesondere für Kunst zu. Die Salienzkarte weist für Kunst annähernd gleich hohe Werte wie die Objektkarte auf. Für die Inhaltskarte und die Objektkarte bei Kunst wurden höhere Mittelwerte für die Gesamtfixationsdauer in der Bedingung ohne GW als in der GW 0.5° Bedingung festgestellt. Die Mittelwerte für die Salienzkarte in der Bildklasse Kunst sind annähernd gleich ausgefallen. Dies gilt auch für die Mittelwerte der Salienz- sowie Objektkarte für Photographie – die Mittelwerte nähern sich hier für die GW 0.5° Bedingung und die Bedingung ohne GW an. Die Mittelwerte der Inhaltskarte sind für Photographie in der GW 0.5° Bedingung niedriger als in der Bedingung ohne GW. Einen Überblick der Mittelwerte für die Gesamtfixationsdauer liefert Tabelle 10.

Um die Unterschiede in den Mittelwerten besser interpretieren zu können, wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung und den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) x topographische Karte (Inhaltskarte x Salienzkarte x Objektkarte) sowie dem Zwischensubjektfaktor Gausscher Weichzeichner Maskierung (Kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) berechnet. Die Tests der Innersubjekteffekte zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 37) = 160.17, p < .000, \eta^2 = .81$) sowie zwischen den drei topographischen Karten ($F(1.47, 54.28) = 108.51, p < .000, \eta^2 = .75$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser). Die Wechselwirkung zwischen Bildklasse und

topographischer Karte ($F(1.79, 66.30) = 31.29, p < .000, \eta^2 = .46$ korrigiert nach Huynh-Feldt) sowie zwischen GW Bedingung und topographischer Karte ($F(1.45, 54.28) = 8.18, p = .001, \eta^2 = .18$) sind ebenfalls signifikant. Die Ergebnisse werden in Abbildung 9 und 10 graphisch dargestellt. Allerdings liegt hier weder eine signifikante Wechselwirkung zwischen Bildklasse und GW Bedingung ($F(1, 37) = 3.51, p = .069, \eta^2 = .09$) noch eine signifikante Dreifach-Wechselwirkung ($F(1.67, 61.95) = .79, p = .435, \eta^2 = .02$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) vor. Der Test der Zwischensubjekteffekte weist einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden GW Bedingungen auf ($F(1, 37) = 14.03, p = .001, \eta^2 = .28$).

Anzahl der Fixationen. Die Ergebnisse der deskriptiven Statistik veranschaulichen anhand der Mittelwerte für die Fixationsanzahl, dass die Stellen der Inhaltskarte im Durchschnitt am häufigsten fixiert wurden. Dies gilt zwar für beide Bildklassen, allerdings wurden bei Kunst fast doppelt so hohe Mittelwerte der Inhaltskarte wie bei Photographie festgestellt. Zusätzlich unterscheiden sich auch die Mittelwerte zwischen den GW Bedingungen, wobei in beiden Bildklassen die Inhaltskarte öfter fixiert wurde, wenn die extrafoveale Information vollständig war. Die Stellen der Objektkarte wurden ebenfalls in der Klasse der Kunst durchschnittlich doppelt so oft fixiert wie in der Klasse der Photographie, allerdings liegen sämtliche Mittelwerte weit unter jenen der Werte für die Inhaltskarte. Die *interest areas* der Objektkarte wurden bei Kunst etwas häufiger in der Bedingung ohne GW fixiert als in der GW 0.5° Bedingung. Zusätzlich kann festgehalten werden, dass sich zwischen den beiden GW Bedingungen kaum ein Unterschied in den Mittelwerten der Anzahl an Fixationen für die Salienzkarte innerhalb der beiden Bildklassen abzeichnet. Bei Photographie liegen die Mittelwerte für die Objektkarte außerdem weit unter jenen für die Salienzkarte. Für einen detaillierten Überblick der Mittelwerte und Standardabweichungen für die Anzahl der Fixationen sei auf Tabelle 10 verwiesen.

Tabelle 10. Mittelwerte und Standardabweichungen für die drei *topographischen Karten* pro Bildklasse und GW Bedingung (N = 39)

			<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
			<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	<i>Inhaltskarte</i>	Kein GW	14469.35	3563.85	55.70	14.28
		GW 0.5°	10563.26	3159.45	35.21	10.27
	<i>Salienzkarte</i>	Kein GW	5291.45	2004.62	19.80	6.70
		GW 0.5°	5207.63	2265.29	18.11	5.22
	<i>Objektkarte</i>	Kein GW	6212.95	1792.23	22.90	5.77
		GW 0.5°	4989.37	2879.22	17.21	6.16
Photographie	<i>Inhaltskarte</i>	Kein GW	7167.15	2753.09	26.20	10.42
		GW 0.5°	5039.58	1897.15	19.05	6.27
	<i>Salienzkarte</i>	Kein GW	4468.04	2320.76	16.05	7.88
		GW 0.5°	4427.47	1427.31	15.74	4.59
	<i>Objektkarte</i>	Kein GW	2227.70	1205.41	9.00	4.30
		GW 0.5°	2306.32	1145.77	8.42	3.89

* Angaben in ms

Hier wurde ebenfalls eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung und den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) x topographische Karte (Inhaltskarte x Salienzkarte x Objektkarte) und dem Zwischensubjektfaktor Gausscher Weichzeichner Maskierung (Kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) durchgeführt. Die Tests der Innersubjekteffekte weisen einen signifikanten Unterschied zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 37) = 196.13, p < .000, \eta^2 = .84$) sowie zwischen den drei topographischen Karten ($F(1.66, 61.43) = 146.57, p < .000, \eta^2 = .79$ korrigiert nach Huynh-Feldt) auf. Zusätzlich zeigt die Analyse signifikante Wechselwirkungen für Bildklasse und topographische Karte ($F(1.82, 67.24) = 45.61, p < .000, \eta^2 = .55$ korrigiert nach Huynh-Feldt), für GW Bedingung und topographische Karte ($F(1.66, 61.43) = 15.43, p < .000, \eta^2 = .$

29) sowie für Bildklasse und GW Bedingung $F(1, 37) = 13.91, p = .000, \eta^2 = .27$ korrigiert nach Huynh-Feldt). Zudem unterscheidet sich die GW 0.5° Bedingung von der Bedingung ohne GW signifikant ($F(1, 37) = 18.64, p < .000, \eta^2 = .34$). Die Dreifach-Wechselwirkung zwischen topographischer Karte, Bildklasse und GW Bedingung erweist sich allerdings als nicht signifikant ($F(1.82, 37.24) = 4.33, p = .020, \eta^2 = .11$). Abbildungen 8 und 9 veranschaulichen die Ergebnisse graphisch.

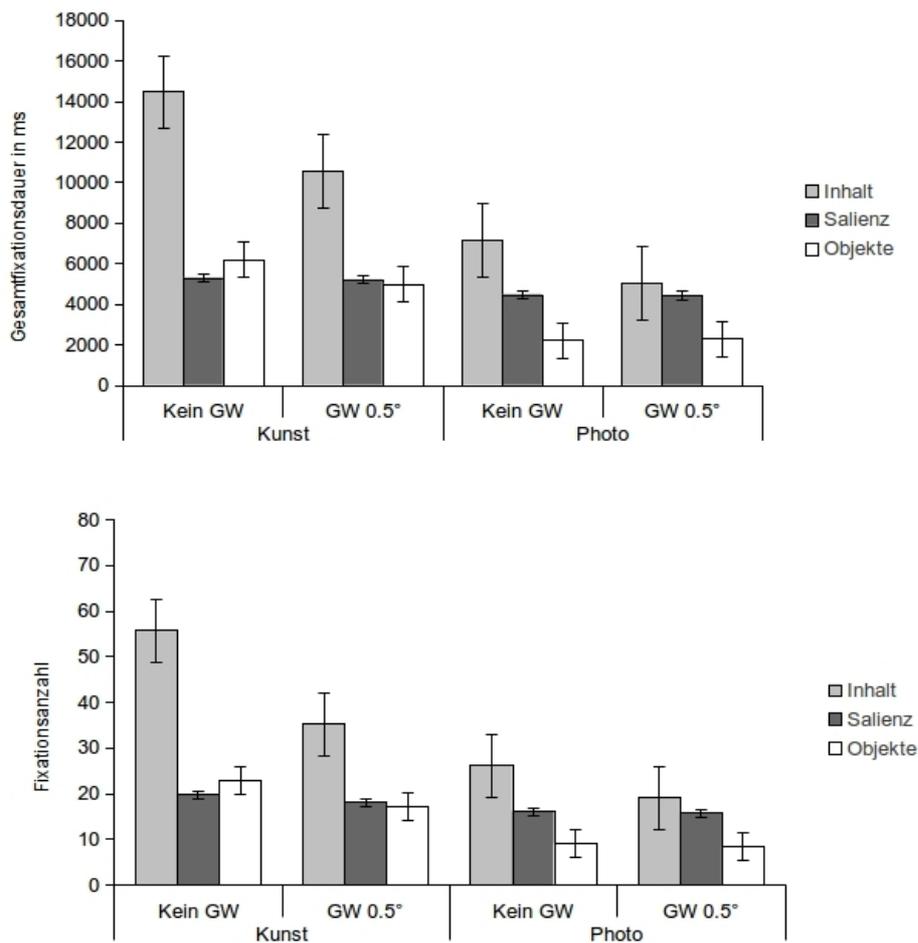


Abbildung 8. Graphische Darstellung der Ergebnisse des gaze-contingent Studienteils im direkten Vergleich der drei topographische Karten zwischen maskierten und normalen Sehen, sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen.

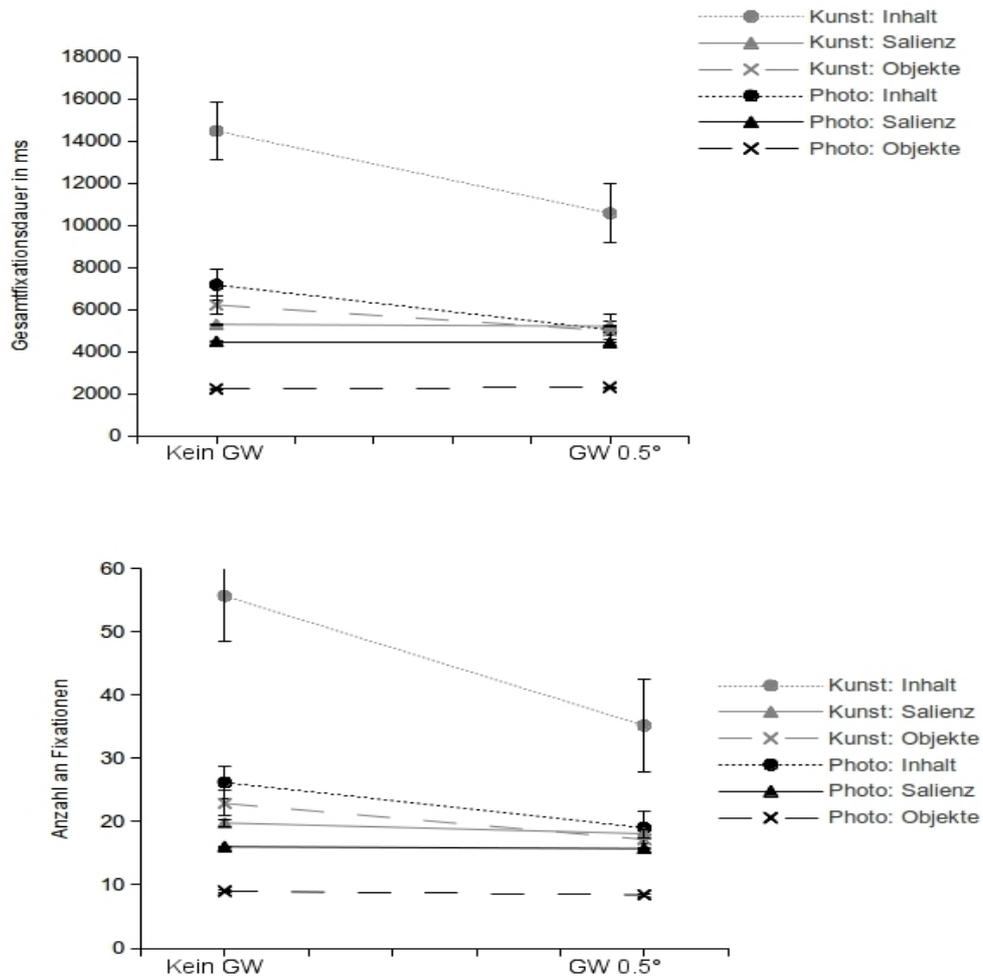


Abbildung 9. Graphische Darstellung der Interaktion der drei Faktoren für den gaze-contingent Studienteil: topographische Karten, maskiertes und normales Sehen sowie die beiden Bildklassen. Die Interaktionen werden sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen dargestellt.

3.3.2.2.2 Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe

Die Blickbewegungsdaten der Wiedererkennungsaufgabe wurden für diese Analyse ebenfalls in Gaussche Weichzeichner Bedingungen eingeteilt, indem die Einteilung des *gaze-contingent* Studienteils übernommen wurde. Auf diese Weise kann der Einfluss extrafovealer Information während der ersten Darbietung auf die Aufmerksamkeitslenkung während der Wiedererkennungsaufgabe analysiert werden. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst für die Gesamtfixationsdauer und anschließend für die Anzahl der Fixationen angeführt.

Gesamtfixationsdauer. Die deskriptiven Kennwerte zeigen für die Bedingung ohne GW durchgehend niedrigere Mittelwerte, sowohl für Kunst als auch für Photographie über alle topographischen Karten, als für die GW 0.5° Bedingung. In der Wiedererkennungsaufgabe wurden die *interest areas* der Inhaltskarte insgesamt länger fixiert als jene der Salienzkarte oder der Objektkarte. Des Weiteren wurden die *interest areas* bei Kunst insgesamt länger fixiert als bei Photographie. Die Differenz der beiden Mittelwerte für die Salienzkarte der GW 0.5° Bedingung und der Bedingung ohne GW fällt für Kunst, insgesamt gesehen über alle topographischen Karten als auch über beide Bildklassen hinweg am niedrigsten aus. Tabelle 11 enthält alle Mittelwerte und Standardabweichungen der Wiedererkennungsaufgabe.

Um die Unterschiede der deskriptiven Werte besser verstehen zu können, wurde auch hier eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung und den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) x topographische Karte (Inhaltskarte x Salienzkarte x Objektkarte) und dem Zwischensubjektfaktor Gausscher Weichzeichner Maskierung (Kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°). Der Unterschied zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 37) = 54.55, p < .000, \eta^2 = .59$), zwischen den drei topographischen Karten ($F(1.27, 47.04) = 124.20, p < .000, \eta^2 = .77$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) sowie die Interaktion dieser beiden Faktoren ($F(1.34, 49.69) = 45.15, p < .000, \eta^2 = .55$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) erweist sich als signifikant. Allerdings unterscheiden sich die beiden GW Bedingungen hinsichtlich der Gesamtfixationsdauer nicht signifikant von einander ($F(1, 37) = 2.24, p = .143, \eta^2 = .06$). Ebenso wenig interagieren die Innersubjektfaktoren Bildklasse $F(1, 37) = .32, p = .572, \eta^2 = .01$ und topographische Karten ($F(1.27, 47.04) = .71, p = .497, \eta^2 = .02$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) mit dem Zwischensubjektfaktor signifikant. Die Dreifachinteraktion ist ebenfalls nicht signifikant ($F(1.34, 49.69) = .88, p = .382, \eta^2 = .02$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser). Die Ergebnisse werden in den Abbildungen 10 und 11

graphisch dargestellt.

Anzahl der Fixationen. Anhand der Mittelwerte für die Fixationsanzahl kann abgelesen werden, dass die *interest areas* bei Kunst insgesamt öfter als bei Photographie fixiert wurden. Dies gilt insbesondere für die *interest areas* der topographischen Inhaltskarte, da diese bei Kunst durchaus öfter fixiert wurden als bei Photographie. Allerdings wurden die Stellen der Inhaltskarte bei Photographie im Vergleich zu jenen der Salienz- oder Objektkarte ebenfalls öfter fixiert. Des Weiteren ist die Anzahl an Fixationen in der GW 0.5° Bedingung insgesamt leicht höher als in der Bedingung ohne GW ausgefallen. Die Salienz- und die Objektkarte weisen zudem für Kunst eine leicht höhere Fixationshäufigkeit auf als für Photographie (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11 Mittelwerte und Standardabweichungen für die drei *topographischen Karten* pro Bildklasse und GW Bedingung (N = 39)

			<u>Gesamtfixationsdauer*</u>		<u>Anzahl der Fixationen</u>	
			<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kunst	<i>Inhaltskarte</i>	Kein GW	1707.80	745.37	8.30	2.90
		GW 0.5°	2113.32	1327.02	10.74	7.11
	<i>Salienzkarte</i>	Kein GW	187.30	192.64	1.00	.92
		GW 0.5°	241.16	216.23	1.11	.99
	<i>Objektkarte</i>	Kein GW	135.45	374.15	.55	1.10
		GW 0.5°	246.11	573.22	1.05	2.32
Photographie	<i>Inhaltskarte</i>	Kein GW	511.35	420.04	2.45	2.04
		GW 0.5°	611.42	730.05	2.53	2.25
	<i>Salienzkarte</i>	Kein GW	50.20	94.98	.35	.67
		GW 0.5°	138.95	194.22	.79	1.03
	<i>Objektkarte</i>	Kein GW	31.25	67.25	.20	.41
		GW 0.5°	179.21	309.94	.84	1.34

* Angaben in ms

Die Analyse mittels einer dreifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung und den Innersubjektfaktoren Bildklasse (Kunst x Photographie) x topographische Karte (Inhaltskarte x Salienzkarte x Objektkarte) und dem Zwischensubjektfaktor Gausscher Weichzeichner Maskierung (Kein GW x GW 0.5° x GW 1.0°) weist hier ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen Kunst und Photographie ($F(1, 37) = 58.72, p < .000, \eta^2 = .61$) sowie zwischen Inhalts-, Salienz- und Objektkarte ($F(1.25, 46,41) = 139.57, p < .000, \eta^2 = .79$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) auf. Bildklasse und topographische Karten ($F(1.28, 47.22) = 50.55, p < .000, \eta^2 = .58$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) interagieren ebenfalls signifikant. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse liefern Abbildung 10 und 11. Allerdings unterscheiden sich die beiden GW Bedingungen hinsichtlich der Anzahl an Fixationen nicht signifikant von einander ($F(1, 37) = 2.68, p = .110, \eta^2 = .07$). Ebenso wenig interagieren die Faktoren Bildklasse und GW Bedingung ($F(1,037) = .83, p = .368, \eta^2 = .02$) sowie topographische Karte und GW Bedingung ($F(1.25, 46,41) = .96, p = .352, \eta^2 = .03$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) signifikant miteinander; die Dreifachinteraktion weist zudem ebenfalls keine Signifikanz auf ($F(1.28, 47.22) = 1.94, p = .168, \eta^2 = .05$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser).

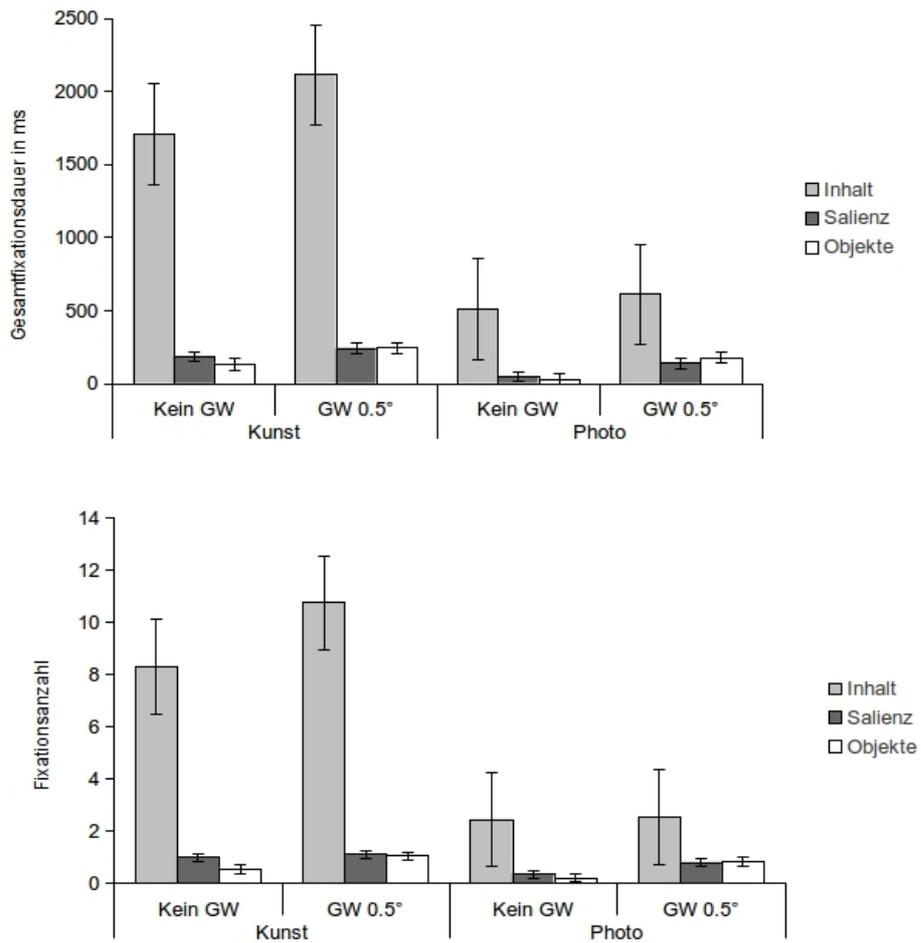


Abbildung 10. Graphische Darstellung der Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe im direkten Vergleich der drei topographische Karten zwischen maskierten und normalen Sehen; sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen.

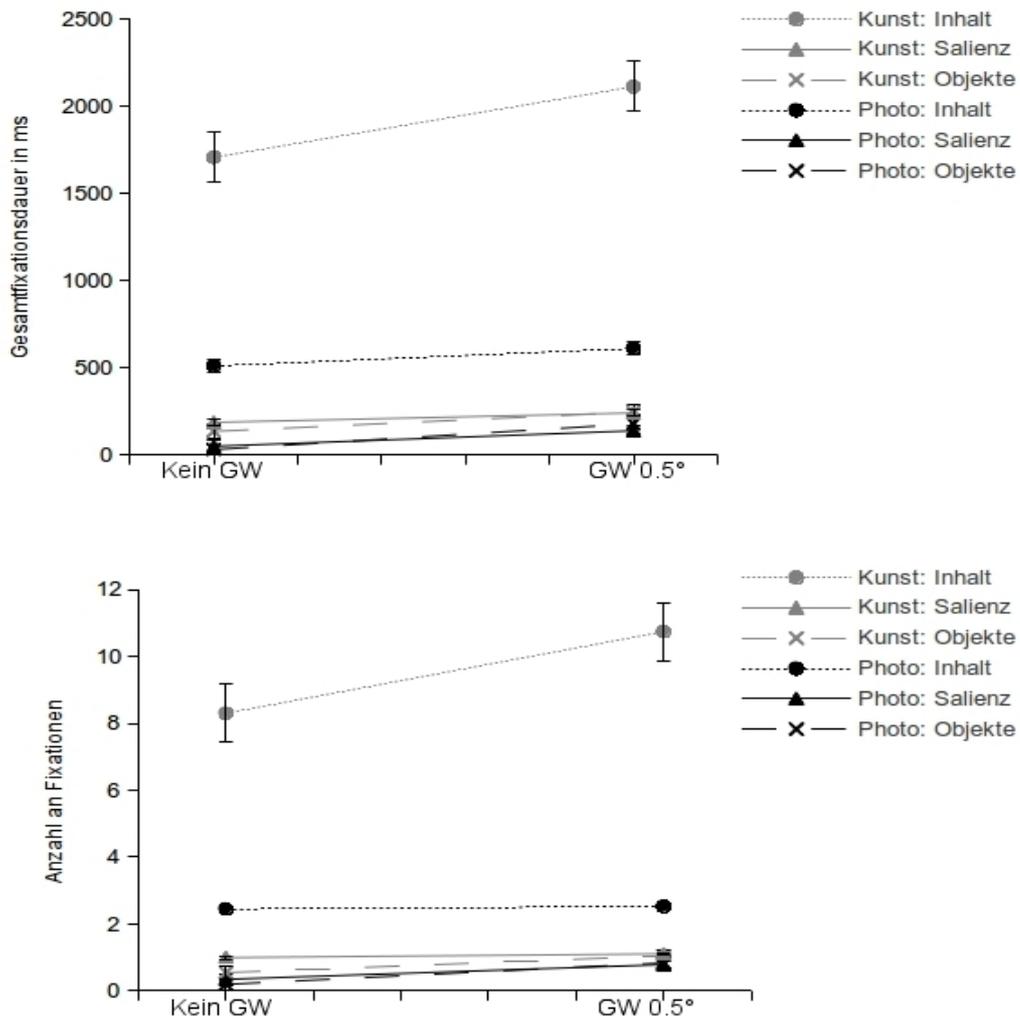


Abbildung 11. Graphische Darstellung der Interaktion der drei Faktoren für die Wiedererkennungsaufgabe: topographische Karten, maskiertes und normales Sehen sowie die beiden Bildklassen. Die Interaktionen werden sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen dargestellt.

3.3.2.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Vergleichsanalyse

Die Ergebnisse zeigen einen klaren Effekt der reiz- und konzeptgesteuerten Faktoren während der Aufmerksamkeitslenkung, sowohl für den *gaze-contingent* Studienteil als auch für die Wiedererkennungsaufgabe. Dabei wurden in beiden Teilen der Studie inhaltlich

bedeutungsvolle Stellen sowohl länger als auch öfter fixiert als saliente Stellen oder Objekte, die zuvor als weder bedeutungsvoll noch salient klassifiziert wurden. Zudem konnte ein starker Effekt hinsichtlich der Unterschiede zwischen Kunst- und Szenenwahrnehmung festgestellt werden, wobei die *interest areas* bei Kunst insgesamt öfter und länger fixiert wurden als bei Photographie. Dies trifft sowohl auf die Aufmerksamkeitslenkung während des *gaze-contingent* Teils als auch für die Wiedererkennungsaufgabe zu. Obwohl inhaltlich bedeutungsvolle Stellen während der Szenenwahrnehmung, in beiden Studienteilen, die Aufmerksamkeitslenkung stark beeinflussten, war dieser Einfluss während der Kunstwahrnehmung bedeutend stärker zu beobachten. Unterschiede im Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung konnten lediglich im *gaze-contingent* Teil der Studie festgestellt werden. Hier konnte beobachtet werden, dass eine Manipulation der extrafovealen Information mittels Gausschen Weichzeichner (0.5°) zu kürzeren und selteneren Fixationen führt als dies für die Bedingung ohne Manipulation festgestellt werden konnte. Interessanterweise scheint die extrafoveale Information während der Kunst- und Szenenwahrnehmung lediglich bei inhaltlich bedeutungsvollen Stellen sowie Objekten, die weder als inhaltlich von Bedeutung noch als salient gelten, eine Rolle zu spielen. Bei salienten Stellen spielt die extrafoveale Information dagegen keine Rolle, da sich hier die Gesamtfixationsdauer als auch die Fixationsanzahl für beide Manipulationsbedingungen gleichen. Zusätzlich führte eine Manipulation der extrafovealen Information zu häufigeren jedoch nicht zu längeren Fixationen während der Betrachtung von Kunst im Vergleich zu der Betrachtung von Szenen.

Bezüglich der Wiedererkennungsaufgabe lässt sich eine Tendenz dahingehend beobachten, dass *interest areas* in der Gausschen Weichzeichner 0.5° Bedingung länger und öfter fixiert werden als in der Bedingung ohne Gausschen Weichzeichner. Der Unterschied ist jedoch nur marginal, so dass von keinem Einfluss der extrafovealen Information während der

erstmaligen Darbietung auf die Aufmerksamkeitslenkung während der sequenziellen Wiedererkennungsaufgabe geschlossen werden kann. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass inhaltlich bedeutungsvolle Stellen die Aufmerksamkeit während der erstmaligen Kunst- und Szenenwahrnehmung stärker als saliente Stellen oder Objekte lenken und zwar abhängig von der extrafovealen Information.

3.3.2.3 Analyse der Wiedererkennungsgenauigkeit

Die Signal Detection Theory wird oftmals bei Ja/Nein-Aufgaben zur Auswertung der Daten eingesetzt und beruht auf den vier Faktoren *hit*, *miss*, *false alarm* und *correct rejection* (Stanislaw & Todorov, 1999). Während der Wiedererkennungsaufgabe wurden die Bilder ohne *gaze-contingent display* präsentiert, wobei für die Auswertung die Einteilung der Gausschen Weichzeichner Bedingung pro Person im ersten Teil der Studie übernommen wird, da hier v.a. der Einfluss der verfügbaren, extrafovealen Information auf die Gedächtnisleistung von Interesse ist.

3.3.2.3.1 Ergebnisse der SDT-Analyse

Im Fall der vorliegenden Studie wurden zunächst die Mittelwerte für die vier Faktoren *hit*, *miss*, *false alarm* und *correct rejection* pro Bildklasse und Gausscher Weichzeichner Bedingung berechnet. Tabelle 12 liefert einen Überblick zu den Ergebnissen. Hier ist zu erkennen, dass die *hits* und *correct rejections* pro Bildklasse steigen, wenn der Grad an Störung der extrafovealen Information abnimmt. Während die Mittelwerte der *hits* für Photographie über alle GW Bedingungen höher ausfallen als für Kunst, v.a. die GW 0.5° und GW 1.0° Bedingung betreffend, sind die Mittelwerte der *correct rejections* für Kunst dezent höher als jene für Photographie. Zudem weisen die Mittelwerte der *misses* einen gegenteiligen Trend auf: je stärker der Grad an Gausschen Weichzeichner zuvor in der *gaze-*

contingent Bedingung war, desto eher irrten die Personen bei der Klassifizierung der Bilder. Dagegen sind die Mittelwerte der *false alarms* innerhalb jeder Bildklasse für die drei GW Bedingungen annähernd gleich, zwischen den beiden Bildklassen weisen die Mittelwerte der *false alarms* für Photographie jedoch leicht höhere Werte auf. Dies und die leicht höheren Werte der *correct rejections* deuten auf eine leichte Überlegenheit der Klassifizierung von „neuen“ Kunstwerken im Vergleich zu „neuen“ Photographien hin. Abbildung 12 veranschaulicht die Ergebnisse graphisch.

Tabelle 12. Mittelwerte der *hits*, *misses*, *false alarm* und *correct rejection* der Wiedererkennungsaufgabe ($N = 58^*$)

		<u>Hits</u>		<u>Misses</u>		<u>CR</u>		<u>FA</u>	
		<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>MW</i>	<i>SD</i>
Kunst	Kein GW	7.16	1.39	.84	1.39	7.50	1.18	.50	1.25
	GW 0.5°	5.47	1.62	2.53	1.62	7.52	1.13	.48	1.23
	GW 1.0°	5.31	1.69	2.69	1.69	7.50	1.25	.50	1.25
Photographie	Kein GW	7.66	1.12	.34	1.12	7.36	1.29	.64	1.29
	GW 0.5°	6.95	.93	1.05	.93	7.39	1.23	.60	1.23
	GW 1.0°	6.64	1.24	1.36	1.24	7.34	1.13	.66	1.13

* die Daten einer Person mussten aufgrund von Ausführungsfehlern (Tasten wurden vertauscht) ausgeschlossen werden

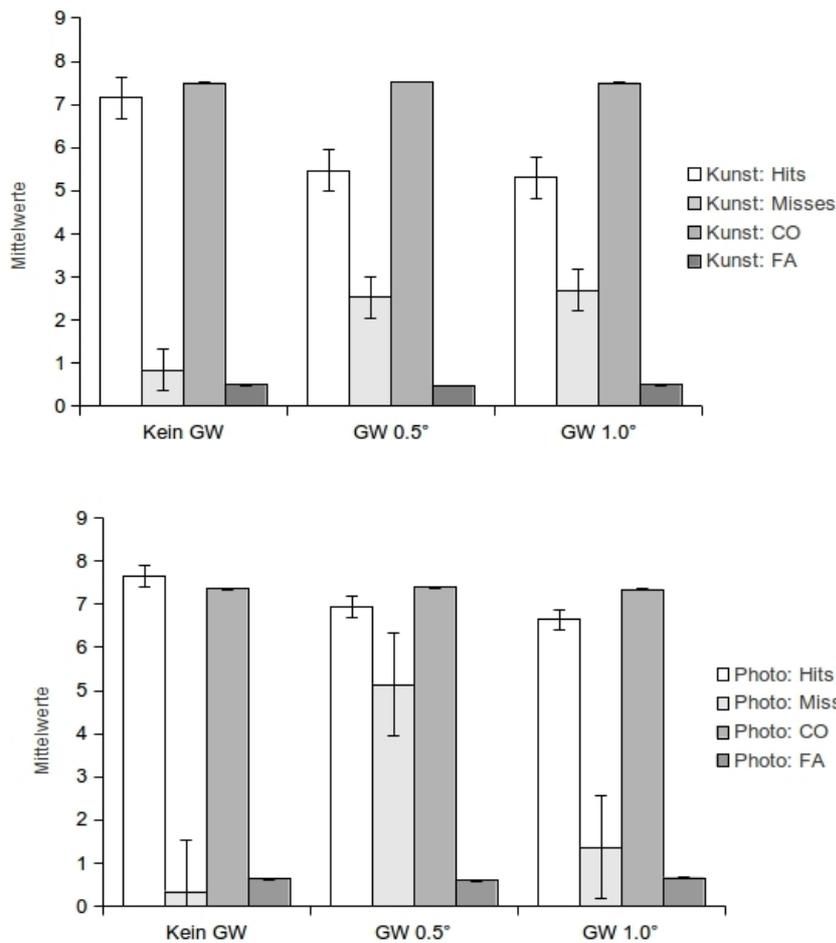


Abbildung 12. Graphische Darstellung der Mittelwerte der Hits, Misses, False Alarms und Correct rejections für die zwei maskierten Sehbedingungen und die normale Sehbedingung, getrennt für Kunst und Photographie.

Das A' ist ein nicht-parametrisches Sensitivitätsmaß, welches über das Verhältnis der *hits* zu den *false alarms* berechnet werden kann und Auskunft darüber gibt, wie gut die TeilnehmerInnen in der Lage waren die „alten“ von den „neuen“ Bildern zu unterscheiden (Stanislaw & Todorov, 1999). Werte des A' liegen üblicherweise in dem Bereich zwischen .5 und 1.0. Liegen die A' -Werte um .5 können alte und neue Bildern nicht diskriminiert werden, Werte nahe 1.0 weisen auf eine perfekte Diskriminationsleistung hin. Tabelle 13 veranschaulicht die Werte des A' für Kunst und Photographie sowie für die drei Gausschen

Weichzeichnerbedingungen (graphische Darstellung siehe Abbildung 14). Die Werte des A' liegen für beide Bildklassen in der Bedingung ohne GW beinahe bei 1, wobei für Photographie in den beiden anderen GW Bedingungen fast gleich hohe Werte erreicht wurden. In den beiden GW 1.0° und GW 0.5° Bedingungen können Personen „neue“ und „alte“ Kunstwerke im Vergleich zu den anderen Bedingungen noch am schlechtesten diskriminieren, wobei ein Wert von $A' = .89$ im Allgemeinen trotzdem für eine gute Diskriminationsleistung spricht.

Tabelle 13. Werte des A' für die drei GW Bedingungen pro Bildklasse ($N = 58$)

	<u>GW 1.0°</u>	<u>GW 0.5°</u>	<u>Kein GW</u>
	A'	A'	A'
Kunst	.89	.89	.95
Photographie	.93	.94	.97

3.3.2.2.3 Zusammenfassung der SDT-Analyse

Die Diskriminationsfähigkeit der TeilnehmerInnen in der Wiedererkennungsaufgabe ist durchwegs als hoch einzustufen, wobei tendenziell Photographien besser wiedererkannt wurden als Kunstwerke. Die Verfügbarkeit extrafovealer Information während der ersten Darbietung spielt ebenfalls über beide Bilderklassen hinweg für die Wiedererkennungsleistung kaum eine Rolle. Hier lässt sich wiederum lediglich eine leichte Tendenz zu besserer Leistung in der Bedingung ohne Gausscher Weichzeichner Manipulation, verglichen mit den beiden Gausschen Weichzeichner 0.5° und 1.0° Bedingungen, feststellen. Werden die Werte der irrtümlich wiedererkannten sowie der richtig als „neu“ erkannten Bilder näher betrachtet, so deuten diese auf eine marginale, aber doch vorhandene, Überlegenheit bei der Klassifizierung von „neuen“ Kunstwerken im Vergleich zu „neuen“ Photographien hin. So gesehen, scheint es Personen leichter zu fallen neu

präsentierte Kunstwerke als solche auch zu erkennen, was wiederum auf die Einzigartigkeit der Kunstwahrnehmung hinweist.

4 Allgemeine Diskussion

Vorrangiges Ziel dieser Arbeit war es Unterschiede in der Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung zwischen Kunst und Alltag zu untersuchen. Dabei sollte der Effekt reiz- und konzeptgesteuerter Faktoren sowie der Effekt extrafovealer Information auf Kunst- und Szenenwahrnehmung genauer beleuchtet werden. Die Ergebnisse der beiden Studienteile, Enkodierungs- und Wiedererkennungsaufgabe, zeigen einen konstanten Effekt. So wirken sich konzeptgesteuerte (*top-down*) Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung (a) bei beiden Bildklassen stärker aus als reizgesteuerte (*bottom-up*) Faktoren, wobei (b) dies für Kunst stärker zutrifft als für Photographie. Zudem (c) weisen konzeptgesteuerte Faktoren bei beiden Bildklassen umso stärkere Auswirkungen auf, je höher der Grad an extrafovealer Information ist.

4.1 Bottom-up versus top-down Faktoren der Aufmerksamkeitslenkung

Gerade Szenenwahrnehmung liegt oftmals die Annahme einer konzeptgesteuerten (*top-down*) Lenkung der Aufmerksamkeit zugrunde (z.B. Casthelano & Heaven, 2011; Castelano, Mack & Henderson, 2009; Einhäuser, Spain & Perona, 2008; Navalpakkam & Itti, 2005; Oliva, Torralba, Casthelano & Henderson, 2003), welche aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse weiteren Zuspruch erfährt. Inhaltlich bedeutungsvolle Stellen (*top-down*) lenken die Aufmerksamkeit bei Photographie in wesentlich stärkerem Ausmaß, gemessen an der Gesamtfixationsdauer und der Anzahl an Fixationen, als saliente Stellen (*bottom-up*). Während hier bereits zahlreiche Studien zu diesem Thema vorliegen (z.B. Lamme & Roelfsema, 2000; Hochstein & Ahissar, 2002; VanRullen & Koch, 2003), setzen sich bislang relativ wenige Studien mit reizgesteuerter (Fuchs et al., 2011; Quiroga &

Pedreira, 2011) sowie konzeptgesteuerter (Massaro et al., 2012) Aufmerksamkeitslenkung in der Kunstwahrnehmung auseinander. Diesem Umstand sollte die hier vorliegende Studie Rechnung tragen. So konnte gezeigt werden, dass die Ergebnisse eindeutig für eine Dominanz konzeptgesteuerter (*top-down*) Einflüsse auf die Aufmerksamkeitslenkung während der Betrachtung von Kunst sprechen und zwar sowohl im Vergleich zu reizgesteuerten Einflüssen als auch zur Photographie, also „realistischer“ Szenenwahrnehmung. Zusätzlich konnte bei Kunstwahrnehmung festgestellt werden, dass Kontrollobjekte, die weder als salient noch inhaltlich bedeutungsvoll klassifiziert wurden, in höherem Maße die Blicke auf sich zogen als saliente Stellen. Dies war bei Szenenwahrnehmung nicht der Fall, was ganz im Sinne der Studienergebnisse von Parkhurst, Law und Niebur (2002) steht. Obwohl anhand der vorliegenden Ergebnisse keine Aussagen über den zeitlichen Verlauf der Aufmerksamkeitslenkung gemacht werden können, zeigen diese trotzdem, dass innerhalb der Darbietungsdauer (20000 ms) die meiste Zeit auf inhaltlich bedeutungsvolle Stellen im Vergleich zu salienten Stellen und Kontrollobjekten aufgewandt wurde. Bezüglich des Modells ästhetischer Erfahrung (Leder et al., 2004) lässt sich aufgrund dieser Ergebnisse schließen, dass jene Verarbeitungsstufen der ästhetischen Erfahrung, welche reizgesteuerte Faktoren betreffen und automatisch ablaufen sollen, wohl wesentlich weniger Zeit in Anspruch nehmen als dies für die intentionalen, konzeptgesteuerten Verarbeitungsstufen der Fall ist, was ganz im Sinne des Modells steht.

Der Trend inhaltlich bedeutungsvolle Stellen öfter und länger zu fixieren als saliente Stellen oder Kontrollobjekte gilt dennoch für beide Klassen. Allerdings muss hier angemerkt werden, dass während der Betrachtung von Kunst die inhaltlich bedeutungsvollen Stellen insgesamt länger und öfter fixiert wurden als bei Photographie. Im Gegensatz zur Szenenwahrnehmung scheint während der Kunstwahrnehmung ein Verharren der Aufmerksamkeit bei jenen Stellen eines Kunstwerkes stattzufinden, welche die meisten

Informationen liefern, die für das Hypothesentesten des Inhaltes und der Struktur benötigt werden (vgl. Cupchik, 1992). Kunst weist eine gewisse Ambiguität auf (Leder & Jakesch, 2009; Mamassian, 2008), deren evaluative Verringerung, wie bei dem Modell der ästhetischen Erfahrung vorgeschlagen (Leder et al., 2004), eine detaillierte Auseinandersetzung mit inhaltlich bedeutungsvollen Stellen zu verlangen scheint. Da Alltagsszenen selten eine solche Ambiguität erzeugen, scheint hier ein weitläufigeres Abscannen in der selben Zeit stattzufinden, wobei inhaltlich bedeutungsvolle Stellen nichtsdestotrotz länger als saliente Stellen fixiert werden, da diese auch in der Alltagswahrnehmung mehr Information zu bieten scheinen. Dafür sprechen auch die insgesamt kürzeren und selteneren Fixationen über alle *topographischen Karten* bei der Betrachtung von Photographien. Zusätzlich decken sich die Ergebnisse mit den Bewertungen der Vorstudie 1, da hier Kunstwerke interessanter, komplexer und als schwerer zu verstehen beurteilt wurden als Photographien. Zusammengenommen kann dies wiederum als eindeutiger Hinweis auf die Unterschiede zwischen Kunst- und Alltagswahrnehmung interpretiert werden.

Obwohl der Effekt konzeptgesteuerter (*top-down*) Faktoren bei der Aufmerksamkeitslenkung deutlich überwiegt, weisen die Ergebnisse gleichzeitig gewisse Einflüsse reizgesteuerter (*bottom-up*) Faktoren auf. So kann lediglich ein gewisser Anteil der Aufmerksamkeitslenkung, wenn auch der maßgebliche, konzeptgesteuerten Faktoren zugeschrieben werden. Manche AutorInnen argumentieren diesbezüglich, dass die Dichotomie zwischen *top-down* und *bottom-up* Faktoren der Aufmerksamkeitslenkung überwunden werden sollten, um eine möglichst weite Bandbreite an Selektionsmechanismen verstehen zu können (Awh, Belopolsky & Theeuwes, 2012; Navallpakkam & Itti, 2005; Vincent, Baddeley, Correani, Troscianko & Leonards, 2009, Fecteau & Munoz, 2006). Dies scheint aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse einen vielversprechenden Ansatz

darzustellen.

4.2 Einfluss extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung

Gehen wir von bisherigen Studienergebnissen bezüglich des Einsatzes von *gaze-contingent displays* aus, so würden wir während der Betrachtung von Szenen sowohl eine längere Fixationsdauer als auch mehr Fixationen erwarten, je höher der Grad an Maskierung ist (Underwood & Foulsham, 2011; Greene, 2006; van Diepen & d'Ydewalle 2003; Loschky & McConkie; 2002). Zur Kunstwahrnehmung liegen diesbezüglich, meines Wissens nach, noch keine Ergebnisse vor.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen einen klaren Effekt des Grades an Maskierung extrafovealer Information auf Fixationsdauer und -anzahl, sowohl bei Photographie als auch bei Kunst, jedoch nicht in die erwartete Richtung. Während der Enkodierungsphase des Experiments wurden in der Bedingung ohne Gausscher Weichzeichner Maskierung des peripheren Sichtfeldes im Vergleich zu den beiden Bedingungen mit Maskierung ($GW0.5^\circ$ und $GW1.0^\circ$) sowohl längere als auch häufigere Fixationen festgestellt. Zusätzlich zeichnete sich zwischen den beiden Bedingungen mit Gausscher Weichzeichner Maskierung ebenfalls ein Unterschied in der Fixationsdauer und -anzahl aus, indem die Bedingungen mit der stärkeren Maskierung eine kürzere Fixationsdauer und eine niedrigere Fixationsanzahl aufwies. So führt ein stärkerer Grad an Störung extrafovealer Information, im Gegensatz zu den bisherigen Studienergebnissen, zu einer niedrigeren Fixationsanzahl und einer kürzeren Fixationsdauer. Eine mögliche Erklärung der Unterschiede in den Ergebnissen zu früheren Studien könnte in der Größe des Sichtfeldes liegen, das in der vorliegenden Studie bei annähernd $6^\circ \times 6^\circ$ (200 x 200 Pixel, rechteckiges Sichtfenster) und in den anderen Studien teilweise zwischen $3.3^\circ \times 2.2^\circ$ (z.B. van Diepen & d'Ydewalle 2003) lag. Dafür würden ähnliche Ergebnisse der Studie von Foulsham, Teszka und Kingstone (2011), in der die gleiche Sichtfenstergröße verwendet wurde wie hier, sprechen. Andererseits könnte eine

Ursache für die gefundenen Unterschiede in der Art der Aufgabe liegen. Die zuvor erwähnten Studien (Underwood & Foulsham, 2011; Greene, 2006; van Diepen & d'Ydewalle 2003; Loschky & McConkie; 2002) verwendeten hauptsächlich visuelle Suchaufgaben, während die hier vorliegende Studie eine Enkodierungs- und Wiedererkennungsaufgabe einsetzte. In der Wiedererkennungsaufgabe, die einer Suchaufgabe ähnlicher als eine Enkodierungsaufgabe ist, wurden ähnliche Ergebnisse wie in den anderen Studien gefunden. Hier konnte nämlich festgestellt werden, dass in der Wiedererkennungsaufgabe ein zuvor in der Enkodierungsaufgabe höherer Grad an Störung der extrafovealen Information zu einer höheren Fixationsdauer und -anzahl führt. So liegt für die Wiedererkennungsaufgabe im Vergleich zur Enkodierungsaufgabe der gegenteilige Trend vor, was für einen konzeptgesteuerten Einfluss der Aufgabenstellung auf das Blickverhalten spricht.

Wie bereits anfangs angeführt, sollten sich *gaze-contingent displays* lediglich gering auf die Wiedererkennungsgenauigkeit auswirken (Foulsham, Teszka & Kingstone, 2011). Dies trifft tatsächlich auch auf die Ergebnisse dieser Studie zu, wobei die Wiedererkennungsgenauigkeit anhand des Diskriminationsindex A' ermittelt wurde. Es sind zwar marginale Unterschiede zwischen den Gausschen Weichzeichner Bedingungen, mit den niedrigsten Werten für die GW 0.5° und GW 1.0° Bedingung bei Kunst ($A' = .89$), festzustellen, allerdings liegen alle A' – Werte nahe 1.0, was insgesamt gesehen für annähernd perfekte Diskriminationsleistungen zwischen „alten“ und „neuen“ Bildern spricht.

Zusammenfassend lässt sich ein Einfluss der peripheren Information auf das Blickverhalten sowohl in der Enkodierungsaufgabe, wenn auch nicht in die erwartete Richtung, als auch in der Wiedererkennungsaufgabe erkennen.

4.3 Beziehung zwischen reiz- bzw. konzeptgesteuerten Faktoren und extrafovealer Information und ihre Auswirkungen auf die Aufmerksamkeitslenkung

Bislang wurden die Effekte von reiz- (*bottom-up*) bzw. konzeptgesteuerten (*top-down*) Faktoren sowie die Effekte extrafovealer Information auf die Aufmerksamkeitslenkung lediglich gesondert erläutert. Doch wie sieht das Zusammenspiel dieser beiden Faktoren der Aufmerksamkeitslenkung aus?

Aus vorherigen Erläuterungen der Ergebnisse dieser Studie geht hervor, dass die inhaltlich bedeutungsvollen Stellen den Fokus der Aufmerksamkeit sowohl für Kunst- als auch Szenenwahrnehmung entscheidend widerspiegeln. Dieser konzeptgesteuerte Effekt ist umso stärker, je mehr Information aus dem peripheren Sehfeld verfügbar ist, was als Hinweis auf die Bedeutung extrafovealer Information sowie der Wahrnehmung des Wesentlichen (*gist*) bei der Aufmerksamkeitslenkung verstanden werden kann (in Anlehnung an Loschky, McConkie, Yang & Miller, 2005). So scheint fragmentiertes Betrachten zu kürzeren und selteneren Fixationen der inhaltlich bedeutungsvollen Stellen zu führen, da vorher das Wahrnehmen des Wesentlichen einer Szene oder eines Kunstwerkes teilweise verhindert wird und so möglicherweise mehr Unsicherheit bezüglich der verfügbaren interessanten Stellen entsteht. Wenn keine bzw. kaum eine Vorschau der Szene oder des Kunstwerkes verfügbar ist, scheint dies zu einem gröberen Abscannen der Bildoberfläche zu führen, was durchschnittlich in kürzeren und selteneren Fixationen der inhaltlich bedeutungsvollen Stellen zu resultieren scheint. Vermutlich erst aus Unsicherheit entstanden, markiert dies möglicherweise den Versuch keine interessante Stelle auszulassen, die für das Verstehen der Szene bzw. des Kunstwerkes notwendig ist. Aus der Szenenwahrnehmung ist zudem bekannt, dass inkongruente Stellen länger fixiert werden als kongruente Stellen (z.B. Castelhana & Heaven, 2011; Henderson, Weeks & Hollingworth, 1999). Legt man diese Ergebnisse auf Kunstwahrnehmung um, welche insgesamt gesehen schwerer interpretierbare Stellen enthält

als Alltagsszenen dies tun, so könnte dies als Erklärung der insgesamt längeren und trotzdem häufiger fixierten *interest areas* der topographischen Inhaltskarte bei Kunstwerken im Vergleich zu Photographien herangezogen werden. Insgesamt könnte dies darauf hindeuten, dass die BetrachterInnen bei Kunstwerken schneller nach Bedeutung suchen als bei Alltagsszenen. Dafür würde ebenfalls die Beobachtung sprechen, dass bei Kunst ein wesentlich geringerer Teil der Fixationen auf saliente Stellen (*bottom-up*) entfällt, wobei hier der Grad an Störung der peripheren Information keine Rolle spielt. Bei Kunstwahrnehmung scheinen konzeptgesteuerte Faktoren reizgesteuerte zu überschreiben, da Personen jene Stellen eines Bildes deutlich öfter und länger fixieren, welche für die aktuelle Anforderung (*top-down*) relevant sind, als saliente (*bottom-up*) Stellen (vgl. Szenenwahrnehmung bei Henderson, Malcolm, & Schandl, 2009). Dabei stellt vermutlich das erfolgreiche Verstehen des Inhaltes und der Struktur die aktuelle Anforderung während der Betrachtung von Kunst dar (Tyler, 1999; Cupchik, 1992). Interessanterweise macht es bei Kunst keinen Unterschied wie stark die extrafoveale Information in der Enkodierungsaufgabe verzerrt war, denn die *interest areas* der *Objektkarte* wurden gleich lang und gleich oft unter beiden manipulierten Bedingungen (GW 0.5° und GW 1.0° in der separaten Analyse der *Objektkarte*) fixiert. Objekte, die zwar weder als salient noch inhaltlich bedeutungsvoll kategorisiert wurden und dadurch als Kontrollstellen dienten, haben bei Kunst eine bessere Vorhersagekraft der Blickbewegungen (a) als saliente Stelle sowie (b) als bei Szenen. Wird solchen Kontrollobjekten in Kunstwerken möglicherweise eine tiefere Bedeutung beigemessen als Alltagsobjekten in Szenen? Sollte dies der Fall sein, dann kann bei Kunst bezüglich der *interest areas* der *Objektkarte* nicht davon ausgegangen werden, dass hier keine konzeptgesteuerten Faktoren mit hinein spielen.

In der Wiedererkennungsaufgabe wurden wiederum inhaltlich bedeutungsvolle Stellen sowohl während der Darbietung von Kunst als auch von Photographie am längsten und

häufigsten fixiert, und zwar umso länger und häufiger je stärker der Grad an Verzerrung der extrafovealen Information in der Enkodierungsaufgabe war. Gerade aufgrund der fragmentierten Wahrnehmung in der Enkodierungsaufgabe, scheinen sich die Personen bei der Wiedererkennung eher auf zuvor fixierte interessante Stellen verlassen zu müssen, was in einer längeren und öfteren Fixation solcher Stellen resultiert. Ähnliche Ergebnisse können bezüglich Szenenwahrnehmung auch bei Foulsham und Kingstone (2013) beobachtet werden. Hier stellt sich doch die Frage welchen Rolle die extrafoveale Information bei der Integrierung der fixierten Stellen zu einem Gesamtbild spielt? Inwiefern die zuvor in der Enkodierungsaufgabe fixierten Stellen zu einem kohärenten Gesamtbild integriert wurden, lässt sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nicht beantworten. Wichtig ist festzuhalten, dass hier trotz maskierter extrafovealer Information die Wiedererkennungsleistung keineswegs beeinträchtigt wurde. Ob eher aufgrund der zuvor fixierten interessanten Stellen, wie weiter oben angeführt, oder ob aufgrund einer erfolgreichen Integration zu einem Gesamtbild, lässt sich mit dem jetzigen Kenntnisstand noch nicht beantworten und Bedarf weiterer Untersuchung (siehe Foulsham & Kingstone, 2013).

5 Schlussfolgerungen und Forschungsausblick

Anhand der hier vorliegenden Studie konnte der Einfluss konzeptgesteuerter (*top-down*) Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung klar demonstriert werden. Dieser Effekt ist, wie erwartet, bei Kunst aufgrund ihrer Besonderheiten stärker ausgefallen als bei Szenen. Zusätzlich zeigen die Ergebnisse einen Effekt extrafoveal verfügbarer Information auf das Blickverhalten, wobei der Grad an Verzerrung nicht, wie erwartet, zu einem Anstieg in der Fixationsdauer bzw. -anzahl geführt hat. Ob dies eine Folge der gewählten Enkodierungsaufgabe oder der gewählten Größe des Sichtfensters ist, bleibt derzeit weniger ersichtlich. Weniger klar ist auch wie der zeitliche Verlauf während der

Aufmerksamkeitslenkung aussieht. Die Ergebnisse zeigen eine klare Dominanz konzeptgesteuerter Faktoren, und zwar unabhängig von der peripher verfügbaren Information, allerdings fällt noch immer ein Teil der Fixationen auf reizgesteuerte Faktoren aus. Der Beitrag reizgesteuerter Faktoren ließe sich anhand der Variation von Farbe und Kontrast unter Verwendung des *moving window designs* während der Kunstwahrnehmung (in Anlehnung an Foulsham & Underwood, 2011) möglicherweise detaillierter aufschlüsseln. Eine weitere Methode zur Untersuchung von reiz- und konzeptgesteuerten Faktoren während der Aufmerksamkeitslenkung wäre das, bereits in Studien zur Szenenwahrnehmung eingesetzte (Foulsham, Alan & Kingstone, 2011), *Scrambling*. Die Wahrnehmung und Aufmerksamkeitslenkung derart bearbeiteter, gegenständlicher Kunstwerke könnten mit abstrakten Kunstwerken verglichen werden und so ebenfalls weitere Kenntnisse über reiz- und konzeptgesteuerte Einflüsse in der Kunstwahrnehmung liefern.

Zudem kann aufgrund der vorliegenden Ergebnisse zwar gesagt werden, welche Stellen innerhalb der 20 Sekunden Darbietungszeit gewählt wurden, jedoch nicht wann. Weitere Untersuchungen, in Anlehnung an die Mikrogenesestudien zur Kunstwahrnehmung (z.B. Augustin, Leder, Hutzler und Carbon, 2008), könnten möglicherweise unter Verwendung von Blickbewegungsaufzeichnungen detaillierte Kenntnisse über den zeitlichen Verlauf liefern. Ebenso ist noch wenig über bestimmte *Bias* in der Kunstwahrnehmung bekannt, während in der Szenenwahrnehmung bereits zahlreiche Studien hierzu vorliegen (z.B. Foulsham, Gray, Nasiopoulos & Kingstone, 2013, Foulsham, Alan & Kingstone, 2011). Könnten die gleichen *Bias* während der Kunstwahrnehmung wie während der Szenenwahrnehmung wirksam sein oder ist hier ein weiterer Unterschied in der Wahrnehmung vorhanden? Der simultane Einsatz auditiver Informationen, wie sie oftmals im Museumskontext (Führungen, Audioguides) vorkommen, und das Aufzeichnen von Blickbewegungen könnte einen Einblick in realitätsnahe Wahrnehmungsprozesse liefern

(vgl. für Szenenwahrnehmung Anderson, Ferreira & Hederson, 2011).

Die vorherigen Ausführungen machen lediglich einen kleinen Ausschnitt des möglichen Einsatzes von Blickbewegungsaufzeichnungen in der Kunstwahrnehmung aus. Klar ist jedoch, dass dieses Gebiet bereits jetzt einen fruchtbaren Forschungszweig darstellt und sein Potenzial noch lange nicht ausgeschöpft ist.

6 Literaturverzeichnis

- Allesch, C.G. (2006). *Einführung in die psychologische Ästhetik*. Wien, Österreich: WUV. Facultas Verlags- und Buchhadels AG.
- Altmann, G. (2004). Language-mediated eye movements in the absence of a visual world: The 'blank screen paradigm'. *Cognition*, *93*, 79–87.
- Anderson, R., Ferreira, F., & Hederson, J.M. (2011). I see what you're saying: The integration of complex speech and scenes during language comprehension. *Acta Psychologica*, *137*, 208–216.
- Arnheim, R. (2000). *Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges*. [Art and Visual Perception. A Psychology of the Creative Eye.] Hermann, H. (Trans.). Berlin, New York: de Gruyter. (Originalveröffentlichung: 1954).
- Augustin, D.M., & Wagemans, J. (2012). Empirical aesthetics, the beautiful challenge: An introduction on the special issue on art and perception. *I-Perception*, *3*, 455–458.
- Augustin, D.M., Leder, H., Hutzler, F. & Carbon C.C. (2008). Style follows content: On the microgenesis of art perception. *Acta Psychologica*, *128*, 127–138.
- Awh, E., Bolopolsky, A.V. & Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: a failed theoretical dichotomy. *Trends in Cognitive Sciences*, *16*, 437– 443.
- Ballard, D.H. & Hayhoe, M. (2009). Modelling the role of task in the control of gaze. *Visual Cognition*, *17*, 1185-1204.
- Belke, B., Leder, H., Harsanyi, G. & Carbon, C.C. (2010). When a Picasso is a “Picasso”: The entry point in the identification of visual art. *Acta Psychologica*, *133*, 191–202.
- Belke, B., Leder, H., & Augustin, D.M. (2006). Mastering style - Effects of explicit style-related information, art knowledge and affective state on appreciation of abstract paintings. *Psychology Science*, *48*, 115-134.

- Berlyne, D. E. (1974). *Studies in the New Experimental Aesthetics*. New York, NY: Taylor & Francis.
- Berlyne, D. E. (1971). *Aesthetics and psychobiology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Biederman, I., Mezzanotte, R.J. & Rabinowitz, J.C. (1982) Scene perception: detecting and judging objects undergoing relational violations. *Cognitive Psychology*, *14*, 143–177. doi:10.1016/0010-0285(82)90007-X
- Bonitz, V.S. & Gordon, R.D. (2008). Attention to smoking-related and incongruous objects during scene viewing. *Acta Psychologica*, *129*, 255–263.
- Borji, A. & Itti, L. (2013). State-of-the-Art in Visual Attention Modeling. *IEEE Transaction on pattern analysis and machine intelligence*, *35*, 185–207.
- Buswell, G. T. (1935). *How people look at pictures*. Chicago: University of Chicago Press.
- Casthelano, M.S., & Heaven, C. (2011). Scene context influences without scene gist: Eye movements guided by spatial associations in visual search. *Psychon Bull Rev*, *18*, 890–896. doi: 10.3758/s13423-011-0107-8
- Castelhano, M.S., Mack, M.L., & Henderson, J.M. (2009). Viewing task influences eye movement control during active scene perception. *Journal of Vision*, *9*, 1–15.
- Castelhano, M.S., & Henderson, J.M. (2007). Initial Scene Representations Facilitate Eye Movement Guidance in Visual Search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *33*, 753–763. doi: 10.1037/0096-1523.33.4.753
- Cerf, M., Harel, J., Einhäuser, W., & Koch, C. (2005). Predicting human gaze using low-level saliency combined with face detection. In J.C. Platt, D. Koller, Y. Singer, & S.T. Roweis, (Eds.) in *NIPS*, MIT Press.
- Chatterjee, A. (2011). Visual Art. In J.A. Gottfried (Ed.), *Neurobiology of sensation and reward* (Chapter 18). Boca Raton (FL): CRC Press.

- Chatterjee, A. (2003). Prospects for a Cognitive Neuroscience of Visual Aesthetics. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 4, 55–60.
- Cavanagh, P. (2011). Visual Cognition. *Vision Research*, 51, 1538–1551.
- Cavanagh P. (2005). The artist as neuroscientist. *Nature*, 434, 301–307.
- Crozier, W.R. & Chapman, A.J. (1984). *Cognitive processes in the perception of art*. North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.
- Cupchik, G.C., Shereck, L. & Spiegel, S. (1994). The effects of textual information on artistic communication. *Visual Arts Research*, 20, 62–78.
- Cupchik, G. C. (1992). From perception to production: a multilevel analysis of the aesthetic process. Psychology, semiology, and philosophy. In G. C. Cupchik & J. Laszlo (Eds.), *Emerging visions of the aesthetic process* (pp. 61–81). New York: Cambridge University Press.
- Cupchik, G. C., & Gebotys, R. J. (1988). The search for meaning in art: interpretative styles and judgments of quality. *Visual Arts Research*, 14, 38–50.
- DeAngelus, M., & Pelz, J. (2009). Top-down control of eye-movements: Yarbus revisited. *Visual Cognition*, 17, 790–811.
- Einhäuser, W., Rutishauser, U., & Koch, C. (2008). Task-demands can immediately reverse the effects of sensory-driven saliency in complex visual stimuli. *Journal of Vision*, 8, 1-19.
- Einhäuser, W., Spain, M., & Perona, P. (2008). Objects predict fixations better than early saliency. *Journal of Vision*, 8, 1--26.
- Einhäuser, W., & König, P. (2003). Does luminance-contrast contribute to a saliency map for overt visual attention? *European Journal of Neuroscience*, 17, 1089–1097.
- Fechner, G. T. (1876). *Vorschule der Ästhetik*. Leipzig, Germany: Breitkopf & Härtel.

- Fecteau, J.H., & Munoz, D.P. (2006). Saliency, relevance, and firing: A priority map for target selection. *Trends in Cognitive Sciences, 10*, 382–390.
- Fei-Fei, L., Iyer, A., Koch, C., & Perona, P. (2007). What do we perceive in a glance of a real world scene? *Journal of Vision, 7*, 1–29.
- Folk, L.C., Remington, R.W., & Johnston, J.C. (1992). Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 18*, 1030–1044.
- Foulsham, T., & Kingstone, A. (2012). Modelling the influence of central and peripheral information on saccade biases in gaze-contingent scene viewing. *Visual Cognition, 20*, 546–579.
- Foulsham, T., Alan, R., & Kingstone, A. (2011). Scrambled eyes? Disrupting scene structure impedes focal processing and increases bottom-up guidance. *Atten Percept Psychophys, 73*, 2008–2025. doi: 10.3758/s13414-011-0158-y
- Foulsham, T., Teszka, R., & Kingstone, A. (2011). Saccade control in natural images is shaped by the information visible at fixation: Evidence from asymmetric gaze-contingent windows. *Atten Percept Psychophys, 73*, 266–283. doi:10.3758/s13414-010-0014-5
- Foulsham, T., & Underwood, G. (2011). If Visual Saliency Predicts Search, Then Why? Evidence from Normal and Gaze-Contingent Search Tasks in Natural Scenes. *Cogn Comput, 3*, 48–63. doi:10.1007/s12559-010-9069-9
- Foulsham, T., & Underwood, G. (2008). What can saliency models predict about eye movements? Spatial and sequential aspects of fixations during encoding and recognition. *Journal of Vision, 8*, 1–17. doi:10.1167/8.2.6.
- Friedman, A. (1979). Framing pictures: the role of knowledge in automatized encoding and memory for gist. *Journal of Experimental Psychology: General, 108*, 316 – 355.

- Fuchs, I., Ansorge, U., Redies, C., & Leder, H. (2011). Saliency in Paintings: Bottom-Up Influences on Eye Fixations. *Cogn Comput*, 3, 25–36. doi:10.1007/s12559-010-9062-3
- Gibson, J.J. (1982). *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. [The Ecological Approach to Visual Perception]. G. Lücke, G. & I. Kohler (Trans). München, Wien und Baltimore: Urban und Schwarzenberg. (Originalveröffentlichung: 1979)
- Graham, D.J., & Redies, C. (2010). Statistical regularities in art: Relations with visual coding and perception. *Vision Research*, 50, 1503–1509.
- Greene, H.H. (2006). The control of fixation duration in visual search. *Perception*, 35, 303–315. doi:10.1068/p5329
- Hayhoe, M.M., Shrivastava, A., Mruczek, R., & Pelz, J.B. (2003). Visual memory and motor planning in a natural task. *Journal of Vision*, 6, 49–63. doi:10.1167/3.1.6.
- Henderson, J.M., Malcolm, G.L., & Schandl, C. (2009). Searching in the dark: Cognitive relevance drives attention in real-world scenes. *Psychonomic Bulletin and Review*, 16, 850–856.
- Henderson, J.M., & Smith, T.J. (2009). How are eye fixation durations controlled during scene viewing? Further evidence from a scene onset delay paradigm. *Visual Cognition*, 17, 1055–1082.
- Henderson, J.M. (2007). Regarding scenes. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 219–222. doi: 10.1111/j.1467-8721.2007.00507.x
- Henderson, J.M., Brockmole, J.R., Castelano, M.S., & Mack, M.L. (2007). Visual saliency does not account for eye movements during search in real-world scenes. In R.P.G. vanGompel, M.H. Fischer, W.S.Murray, & R.L. Hill (Eds.), *Eye movements: A window on mind and brain* (pp. 537–562). Oxford, UK: Elsevier.

- Henderson, J.M. (2003). Human gaze control during real-world scene perception. *Trends in cognitive sciences*, 7, 498–504.
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1999). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology*, 50, 243–271.
- Henderson, M.J., Weeks, P.A. & Hollingsworth, A. (1999). The Effects of Semantic Consistency on Eye Movements During Complex Scene Viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 210–228.
- Hilstrom, A.P., Scholey, H., Liversedge, S.P., & Benson, V. (2012). The effect of the first glimpse at a scene on eye movements during search. *Psychon Bull Rev*, 19, 204–210. doi:10.3758/s13423-011-0205-7
- Hochstein, S., & Ahissar, M. (2002). View from the top: Hierarchies and reverse hierarchies. *Neuron*, 36, 791–804.
- Hollingworth, A., & Henderson, J.M. (2002). Accurate visual memory for previously attended objects in natural scenes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 113 – 136.
- Holmes, T., Zanker, J. (2012). Using an oculomotor signature as an indicator of aesthetic preference. *i-Perception*, 3, 426–439. doi: 10.1068/i0448aap
- Hwang, A.D., Wang, H.C., & Pomplun, M. (2011). Semantic guidance of eye movements in real-world scenes. *Vision Research*, 51, 1192–1205.
- Irwin, D.E. & Zelinsky, G.J. (2002). Eye movements and scene perception: memory for things observed. *Perceptions & Psychophysics*, 64, 882–895.
- Itti L. (2005). Quantifying the contribution of low-level saliency to human eye movements in dynamic scenes. *Visual Cognition*, 12, 1093–1123.
- Itti, L., & Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40, 1489–1506.

- Jacobsen, T. (2006). Bridging the arts and sciences: A framework for the psychology of aesthetics. *Leonardo*, 39, 155–162.
- Jakesch, M. & Leder, H. (2009): Finding meaning in art: Preferred levels of ambiguity in art appreciation. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 2105–2112.
doi:10.1080/17470210903038974
- Kreitler, H & Kreitler, S. (1980). *Psychologie der Kunst*. Stuttgart, Deutschland: W.Kohlhammer GmbH.
- Kowler, E. (2011). Eye movements: the past 25 years. *Vision Research*, 51, 1457–1483.
- Lamme, V. A. F., & Roelfsema, P. R. (2000). The distinct modes of vision offered by feedforward and recurrent processing. *Trends in Neuroscience*, 23, 571–579.
- Land, M.F., & Hayhoe, M. (2001). In what ways do eye movements contribute to everyday activities? *Vision Research*, 41, 3559–3565.
- Land M.F., & Lee D.N. (1994). Where we look when we steer. *Nature*, 369, 742–744.
- Land, M., Mennie, N., & Rusted, J. (1999). The roles of vision and eye movements in the control of activities of daily living. *Perception*, 28, 1311–1328.
- Leder, H. (2013). Acknowledging the diversity of aesthetic experiences: Effects of style, meaning and context. *Behavioral and brain sciences*, 36, 149 – 150.
doi:10.1017/S0140525X12001690
- Leder, H., Gerger, G., Dressler, S.G., & Schabmann, A. (2012). How art is appreciated. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and Art*, 6, 2 – 10.
doi:10.1037/a0026396
- Leder, H., Carbon, C.C. & Ripsas, A. (2006). Entitling art: Influence of title information on understanding and appreciation of art. *Acta Psychologica*, 121, 176–198.
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology*, 95, 489–508.

- Locher, P. J., Krupinski, E. A., Mello-Thoms, C., & Nodine, C. F. (2007). Visual interest in pictorial art during an aesthetic experience. *Spatial Vision, 21*, 55–77.
doi: 10.1163/156856807782753868
- Locher, P.J. (2006). The usefulness of eye movement recordings to subject an aesthetic episode with visual art to empirical scrutiny. *Psychology Science, 48*, 106–114.
- Loschky, L.C., McConkie, G.W., Yang, J., & Miller, M.E. (2005). The limits of visual resolution in natural scene viewing. *Visual Cognition, 12*, 1057–1092.
- Loschky, L.C., & McConkie, G.W. (2002). Investigating Spatial Vision and Dynamic Attentional Selection Using a Gaze-Contingent Multiresolutional Display. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 8*, 99–117. doi: 10.1037//1076-898X.8.2.99
- Mamassian, P. (2008). Ambiguities and conventions in the perception of visual art. *Vision Research 48*, 2143–2153.
- Mandler, J.M., & Johnson, N.S. (1976). Some of the thousands words a picture is worth. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 2*, 529–540.
- Marr, D. (1982). *Vision. A computational investigation into the human representation of visual information*. New York: Freeman.
- Masciocchi, C. M., Mihalas, S., Parkhurst, D., & Niebur, E. (2009). Everyone knows what is interesting: Salient locations which should be fixated. *Journal of Vision, 9*, 1–22.
- Masciocchi, C. M., Mihalas, S., Parkhurst, D., & Niebur, E. (2008, May). *Interesting locations in natural scenes draw eye movements*. Poster presented at Vision Science Society, Naples, FL.
- Massaro, D., Savazzi, F., Di Dio, C., Freedberg, D., Gallese, V., Gilli, G., & Marchetti, A. (2012). When Art Moves the Eyes: A Behavioral and Eye-Tracking Study. *PLoS One, 7*, e37285. doi:10.1371/journal.pone.0037285
- Millis, K. (2001). Making Meaning Brings Pleasure: The Influence of Titles on Aesthetic

- Experiences. *Emotion*, 3, 320–329.
- Mital, P.K., Smith, P.J., Hill, R.L., & Henderson, M.J. (2011). Clustering of gaze during dynamic scene viewing is predicted by motion. *Cognitive Computation*, 3, 5–24.
- Najemnik, J. & Geisler, W.S. (2008). Eye movement statistics in humans are consistent with an optimal search strategy. *Journal of Vision*, 8, 1–14, doi:10.1167/8.3.4.
- Najemnik, J. & Geisler, W.S. (2005). Optimal eye movement strategies in visual search. *Nature*, 434, 387–391.
- Navalpakkam, V., & Itti, L. (2005). Modeling the influence of task on attention. *Vision Research*, 45, 205–231.
- Oliva, A., Torralba, A., Castelano, M.S. & Henderson, M.J.. (2003) Top-down control of visual attention in object detection. *IEEE Proceedings of the International Conference on Image Processing*, 1, 253–256.
- Panasch, S., Schulz, J., & Velichkovsky, S.M. (2011). On the control of visual fixation durations in free viewing of complex images. *Atten Percept Psychophys*, 73, 1120–1132. doi:10.3758/s13414-011-0090-1
- Parkhurst, D., Law, K., & Niebur, E. (2002). Modeling the role of salience in the allocation of overt visual attention. *Vision Research*, 42, 107-123.
- Pelz JB, Canosa R. (2001). Oculomotor behavior and perceptual strategies in complex tasks. *Vision Research*, 41, 3587–3596.
- Pylyshyn, Z. (1999). Is vision continuous with cognition? The case for cognitive impenetrability of visual perception. *Behavioral and brain sciences*, 22, 341–423.
- Quiroga, R.Q., & Pedreira, C. (2011). How do we see art: an eye-tracker study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5:98, 1–9. doi:10.3389/fnhum.2011.00098
- Rauschenberger, R. (2003). Attentional capture by auto- and allo-cues. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 814–842.

- Rayner, K. (2009): Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62:8, 1457–1506.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372–422.
- Renninger, L.W., Vergheese, P., & Coughlan, J. (2007). Where to look next? Eye movements reduce local uncertainty. *Journal of Vision*, 6, 1–17. doi:10.1167/7.3.6
- Richardson, D.C., & Spivey, M.J. (2000). Representation, space and Hollywood Squares: looking at things that aren't there anymore. *Cognition*, 76, 269 – 295.
- Rothkopf, C.A., Ballard, D.H., & Hayhoe, M.M. (2007). Task and context determine where you look. *Journal of Vision*, 16, 1–20. doi:10.1167/7.14.16.
- Russell, P. A. (2003). Effort after meaning and the hedonic value of paintings. *British Journal of Psychology*, 94, 99–110.
- Saida, S., & Ikeda, M. (1979). Useful visual field size for pattern perception. *Perception & Psychophysics*, 25, 119–125.
- Shioiri, S., & Ikeda, M. (1989). Useful resolution for picture perception as a function of eccentricity. *Perception*, 18, 347–361. doi:10.1068/p180347
- Simons, D. J., & Levin, D. T. (1997). Failure to detect changes to attended objects in motion pictures. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 501–506
- Simons, D. J., & Rensink, R.A. (2005). Change blindness: past, present, and the future. *Trends in cognitive sciences*, 9, 16–20.
- Smith, T.J., Lamont, P., & Henderson, M.J. (2012). The penny drops: Change blindness at fixation. *Perception*, 41, 489–492.
- Stirk, J.A., & Underwood, G., (2007). Low-level visual saliency does not predict change detection in natural scenes. *Journal of Vision*, 7, 1–10.
- Tatler, B.W., Hayhoe, M.M., Land, M.F. & Ballard, D.H. (2011). Eye guidance in natural

- vision: Reinterpreting salience. *J Vis .*, *11*, 1–32. doi:10.1167/11.5.5
- Tatler, B.W., (2009). Current understanding of eye guidance. *Visual Cognition*, *17*, 777–789.
doi:10.1080/13506280802869213
- Tatler, B.W. (2007). The central fixation bias in scene viewing: Selecting an optimal viewing position independently of motor bases and image feature distributions. *Journal of Vision*, *14*, 1–17.
- Tatler B.W., Baddeley R.J., & Gilchrist I.D. (2005). Visual correlates of fixation selection: Effects of scale and time. *Vision Research*, *45*, 643–659.
- Tersteegen, E. (2010). *Visuell versus bedeutungsvoll – The Miracle of Art* (Unveröffentlichte Diplomarbeit). Universität Wien, Fakultät für Psychologie, Wien, Österreich.
- Theeuwes, J. (2010). Top-down und bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, *135*, 77–99.
- Theeuwes, J. (1992). Perceptual selectivity for color and form. *Perception & Psychophysics*, *51*, 599 – 606.
- Treisman, A.M., & Gelade, G. (1980). A feature – integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, *12*, 97–136.
- Tyler, C. W. (1999). Is art lawful? *Journal of Consciousness Studies*, *6*, 673–674.
- Underwood, G. (2009). Cognitive Processes in Eye Guidance: Algorithms for Attention in Image Processing. *Cogn Comput*, *1*, 64–76. doi:10.1007/s12559-008-9002-7
- Underwood, G., Foulsham, T., & Humphrey, K. (2009). Saliency and scan patterns in the inspection of real-world scenes: Eye movements during encoding and recognition, *Visual Cognition*, *17*, 812–834.
- Underwood, G., Foulsham, T., van Loon, E., Humphreys, L., & Bloyce, J. (2006). Eye movements during scene inspection: A test of the saliency map hypothesis. *European Journal of Cognitive Psychology*, *18*, 321–342.

- Underwood, G., Foulsham, T., van Loon, E., & Underwood, J. (2005). *Visual attention, visual saliency, and eye movements during the inspection of natural scenes*. In Mira, J. & Alvarez, J.R. (Eds.). IWINAC 2005, LNCS 3562, 459–468, 2005. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin.
- van Diepen, P., & d'Ydewalle, G. (2003). Early peripheral and foveal processing in fixations during scene perception. *Visual Cognition, 10*, 79–100.
- VanRullen, R., & Koch, C. (2003). Visual selective behavior can be triggered by a feedforward process. *Journal of Cognitive Neuroscience, 15*, 209–217.
- Vincent, B.T., Baddeley, R., Correani, A., Troscianko, T., & Leonards, U. (2009). Do we look at lights? Using mixture modelling to distinguish between low- and high-level factors in natural image viewing. *Visual Cognition, 17*, 856–879.
- Vogt, S., & Magnussen, S. (2007). Expertise in pictorial perception: Eye-movement patterns and visual memory in artists and laymen. *Perception, 36*, 91–100. doi:10.1068/p5262
- Vogt, S., & Magnussen, S. (2005). Hemispheric specialization and recognition memory for abstract and realistic pictures: A comparison of painters and laymen. *Brain and Cognition, 58*, 324–333.
- Vö, M., & Henderson, J.M. (2011). Object–scene inconsistencies do not capture gaze: evidence from the flash-preview moving-window paradigm. *Attent Percept Psychophys, 73*, 1742–1753. doi: 10.3758/s13414-011-0150-6
- Vö, M. & Henderson, J.M. (2009). Does gravity matter? Effects of semantic and syntactic inconsistencies on the allocation of attention during scene perception. *Journal of Vision, 9*, 1–15.
- Wolfe, J. M. (2007). Guided Search 4.0: Current Progress with a model of visual search. In W. Gray (Ed.), *Integrated Models of Cognitive Systems* (pp. 99-119). New York: Oxford.

Wolfe, J. M., & Horowitz, T. S. (2004). What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it? *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 495–501.

Yarbus, A. (1967). *Eye movements and vision*. New York: Plenum Press.

7 Anhang

7.1 Tabellenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Deskriptive Kennwerte der Bewertungen auf einer siebenstufigen Skala (1–7) in Abhängigkeit von Bildklasse (N = 45).....	45
Tabelle 2. Anzahl der interest areas pro Bildklasse und -kategorie*.....	54
Tabelle 3. Gesamtzahl der interest areas pro Bildklasse und -kategorie (N = 144).....	57
Tabelle 4. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59).....	63
Tabelle 5. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59).....	65
Tabelle 6. Mittelwerte und Standardabweichungen der Salienzkarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59).....	67
Tabelle 7. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59).....	69
Tabelle 8. Mittelwerte und Standardabweichungen der Salienzkarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59).....	70
Tabelle 9. Mittelwerte und Standardabweichungen der Inhaltskarte für Kunst und Photographie pro GW Bedingung (N = 59).....	72
Tabelle 10. Mittelwerte und Standardabweichungen für die drei topographischen Karten pro Bildklasse und GW Bedingung (N = 39).....	80
Tabelle 11 Mittelwerte und Standardabweichungen für die drei topographischen Karten pro Bildklasse und GW Bedingung (N = 39).....	84
Tabelle 12. Mittelwerte der hits, misses, false alarm und correct rejection der Wiedererkennungsaufgabe (N = 58*).....	90

Tabelle 13. Werte des A' für die drei GW Bedingungen pro Bildklasse (N = 58)	92
--	----

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Schematische Darstellung der Modells der ästhetischen Erfahrung nach Leder et al. (2004).....	14
Abbildung 2. Schematische Darstellung des salienz-basierten Modells der Aufmerksamkeitslenkung nach Itti und Koch (2000), nachgezeichnet von Arijana Medic....	25
Abbildung 3. Graphische Darstellung der Korrelationen zwischen den vier Ratingskalen innerhalb der Bildklassen.....	46
Abbildung 4. Darstellung der drei Filterbedingungen, wobei der Grad an Gausschen Weichzeichner Filter von links nach rechts zunimmt (kein GW - GW 0.5° - GW 1.0°).	56
Abbildung 5.. Schematische Darstellung des Ablaufes der Blickbewegungsstudie.....	60
Abbildung 6. Graphische Übersicht der Ergebnisse des gaze-contingent Studienteiles.	73
Abbildung 7. Graphische Darstellung der Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe.	74
Abbildung 8. Graphische Darstellung der Ergebnisse des gaze-contingent Studienteils im direkten Vergleich der drei topographische Karten zwischen maskierten und normalen Sehen, sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen.....	81
Abbildung 9. Graphische Darstellung der Interaktion der drei Faktoren für den gaze-contingent Studienteil: topographische Karten, maskiertes und normales Sehen sowie die beiden Bildklassen. Die Interaktionen werden sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen dargestellt.....	82
Abbildung 10. Graphische Darstellung der Ergebnisse der Wiedererkennungsaufgabe im direkten Vergleich der drei topographische Karten zwischen maskierten und normalen Sehen; sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen.....	86

Abbildung 11. Graphische Darstellung der Interaktion der drei Faktoren für die Wiedererkennungsaufgabe: topographische Karten, maskiertes und normales Sehen sowie die beiden Bildklassen. Die Interaktionen werden sowohl für die Gesamtfixationsdauer als auch für die Anzahl an Fixationen dargestellt.....87

Abbildung 12. Graphische Darstellung der Mittelwerte der Hits, Misses, False Alarms und Correct rejections für die zwei maskierten Sehbedingungen und die normale Sehbedingung, getrennt für Kunst und Photographie.....91

7.3 Detaillierte Darstellung der Korrelationen für Vorstudie 1

		Interessantheit	Gefallen	Komplexität	Verständnis
Kunst	Interessantheit	1	.712**	.604**	-.237
	Gefallen		1	.378**	-.011
	Komplexität			1	-.468**
	Verständnis				1
Photographie	Interessantheit	1	.839**	.569**	-.220
	Gefallen		1	.519**	-.043
	Komplexität			1	-.511**
	Verständnis				1

* signifikant bei $p = .05$ (2-seitig); ** signifikant bei $p < .000$ (2-seitig)

7.4 Übersicht der Mittelwerte auf den vier Skalen pro Stimuli (Vorstudie 1)

N° Bildset	Kategorie x Klasse	Interessantheit	Gefallen	Komplexität	Verständnis
1	Landschaft-Kunst	4.56	4.02	4.44	4.00
	Landschaft-Photographie	4.42	4.96	3.24	5.91
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.82	3.58	4.73	3.78
	NarrativeDarstellung-Photographie	4.36	4.11	3.49	5.13
2	Landschaft-Kunst	4.76	4.20	5.36	3.18
	Landschaft-Photographie	3.96	4.02	3.07	6.00
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.00	3.93	4.71	2.78
	NarrativeDarstellung-Photographie	3.40	3.89	2.18	6.27
3	Landschaft-Kunst	4.80	4.11	4.42	3.11
	Landschaft-Photographie	5.29	5.04	2.58	6.29
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.36	4.02	5.02	3.49
	NarrativeDarstellung-Photographie	5.04	3.76	4.13	4.98
4	Landschaft-Kunst	3.93	4.00	2.62	5.47
	Landschaft-Photographie	2.93	3.44	1.98	6.38
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.31	4.00	3.18	4.91
	NarrativeDarstellung-Photographie	2.53	2.13	2.93	4.91
5	Landschaft-Kunst	5.00	3.82	4.31	3.02
	Landschaft-Photographie	4.44	5.36	2.62	6.38
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.00	4.36	3.36	4.69
	NarrativeDarstellung-Photographie	3.22	3.09	2.80	5.71
6	Landschaft-Kunst	3.84	3.22	4.02	3.33
	Landschaft-Photographie	3.80	4.13	2.73	6.16
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.27	3.67	5.31	3.00
	NarrativeDarstellung-Photographie	3.56	2.67	2.33	6.33
7	Landschaft-Kunst	5.00	3.56	4.60	3.24
	Landschaft-Photographie	3.31	2.93	2.91	5.18
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.60	3.56	4.47	3.04
	NarrativeDarstellung-Photographie	3.87	3.73	2.84	5.18

	Landschaft-Kunst	4.20	3.82	3.62	5.24
8	Landschaft-Photographie	3.58	3.98	3.42	6.24
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.33	3.82	5.18	3.16
	NarrativeDarstellung-Photographie	4.40	3.09	3.87	5.51
	Landschaft-Kunst	4.11	4.11	3.36	5.51
9	Landschaft-Photographie	3.38	3.33	2.51	6.42
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.27	2.80	4.82	3.02
	NarrativeDarstellung-Photographie	3.62	3.53	2.51	5.84
	Landschaft-Kunst	4.82	5.40	4.09	5.31
10	Landschaft-Photographie	3.00	3.00	2.42	5.73
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.22	4.02	5.36	3.29
	NarrativeDarstellung-Photographie	4.44	3.98	3.47	5.44
	Landschaft-Kunst	4.18	3.60	3.96	4.98
11	Landschaft-Photographie	2.71	2.31	2.56	5.93
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.82	3.02	5.13	2.76
	NarrativeDarstellung-Photographie	2.93	2.93	2.02	6.00
	Landschaft-Kunst	4.31	3.73	4.78	3.64
12	Landschaft-Photographie	1.76	2.71	2.47	6.47
	NarrativeDarstellung-Kunst	5.29	3.47	5.78	2.44
	NarrativeDarstellung-Photographie	2.91	1.76	2.16	5.93
	Landschaft-Kunst	4.78	3.42	4.58	3.91
13	Landschaft-Photographie	4.16	4.20	3.60	5.36
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.33	3.18	5.02	3.73
	NarrativeDarstellung-Photographie	4.44	2.84	4.24	4.47
	Landschaft-Kunst	4.27	4.02	3.29	5.11
14	Landschaft-Photographie	3.11	3.82	2.62	6.20
	NarrativeDarstellung-Kunst	4.62	3.51	4.96	3.33

7.5 Aufteilung der Bildersets in der Hauptstudie

Version	Kein GW**	GW** 0.5°	GW** 1.0°
1	1, 4, 7, 10* Dix, Picasso, Rousseau, Beckmann	2, 5, 8, 11* Ernst, Radziwill, Schlichter, Tübke	3, 6, 9, 12* Magritte, Radziwill, Schlichter, Beckmann
2	3, 6, 9, 12* Magritte, Radziwill, Schlichter, Beckmann	1, 4, 7, 10* Dix, Picasso, Rousseau, Beckmann	2, 5, 8, 11* Ernst, Radziwill, Schlichter, Tübke
3	2, 5, 8, 11* Ernst, Radziwill, Schlichter, Tübke	3, 6, 9, 12* Magritte, Radziwill, Schlichter, Beckmann	1, 4, 7, 10* Dix, Picasso, Rousseau, Beckmann

* die Nummern beziehen sich auf die o.a. Bilderset-Nummerierung

** Gausscher Weichzeichner

7.6 Übersicht verwendeter Stimuli für die Vergleichsanalyse in der Hauptstudie (Punkt 3.3.2.2)

	<u>Narrative Darstellungen</u>	<u>Landschaften</u>
Kunst	6, 12 (Radziwill, Beckmann)	3, 6 (Magritte, Radziwill)
Photographie	6, 12 (Radziwill, Beckmann)	3, 12 (Magritte, Beckmann)

Anm. Daten der Version 02 = keine maskierte Bedingung, Daten der Version 03 = GW 0.5°

7.7 Instruktionen der Hauptstudie

Im ersten Teil der Studie werden verschiedene Kunstwerke aus bildender Kunst und Photographie präsentiert, wobei wir das Sichtfeld eines Glaukompatienten simulieren. Dabei werden Ihre Blickbewegungen gemessen und aufgezeichnet, weshalb es besonders wichtig ist den Kopf ruhig zu halten und nicht zu blinzeln.

Um diese Krankheit simulieren zu können, wird ein Teil der Kunstwerke "verschwommen" gezeigt werden, während der andere Teil der Kunstwerke klar gezeigt werden wird. Bei den "verschwommenen" Bildern wird aber jeweils der Ausschnitt, den Sie gerade betrachten, klar zu sehen sein. Um sich an die Darbietung der "verschwommenen" Kunstwerke und die Aufgabe zu gewöhnen, folgt zunächst ein Probendurchgang.

! Wichtig: Vor der Darbietung des Kunstwerkes wird jeweils ein Kreuz in der Mitte des Bildschirms angezeigt. Dieses ist **IMMER** zu fixieren, um die Studie fortsetzen zu können.

Um Fortzufahren drücken Sie nun bitte die LEERTASTE.

Darstellung 1. Ausführungen über Sinn und Zweck der Studie und Aufklärung über den Ablauf. (Teil 2)

Wir starten nun mit dem zweiten Teil der Studie. Im Folgenden werden Ihnen wieder Kunstwerke gezeigt, wobei eine Hälfte bereits im ersten Teil der Studie zu sehen war.

Ihre Aufgabe ist es nun einzuschätzen, ob Sie ein Kunstwerk im ersten Teil bereits gesehen haben oder nicht!
Dabei sollen Sie Ihr Urteil so schnell und spontan wie möglich abgeben!

Falls Sie das Kunstwerk im ersten Teil bereits gesehen haben, drücken Sie bitte die RECHTE markierte Taste.
Falls Sie das Kunstwerk im ersten Teil NICHT gesehen haben, drücken Sie bitte die LINKE markierte Taste.

Jedes Kunstwerk wird nur eine bestimmte Zeit präsentiert. Erfolgt Ihre Antwort innerhalb dieser Zeit, wird die Studie automatisch fortgesetzt. Erfolgt Ihre Antwort nicht innerhalb dieser Zeit, erscheint eine Aufforderung auf dem Bildschirm. Sobald Sie Ihre Antwort abgegeben haben, wird die Studie fortgesetzt.

Auf der nächsten Seite erhalten Sie nochmals eine genaue Information zum Ablauf.

Um Fortzufahren drücken Sie nun bitte die LEERTASTE.

Darstellung 3. Instruktion für die Wiedererkennungsaufgabe (Teil 1).

Schätzen Sie nun bitte die Kunstwerke danach ein, ob Sie diese im ersten Teil bereits gesehen haben oder nicht!

Prägen Sie sich nun bitte gut ein, welche Taste für welche Antwort steht und platzieren Sie bitte gleich Ihre beiden Zeigefinger auf den Tasten:

LINKS noch nicht gesehenes Kunstwerk

RECHTS schon gesehenes Kunstwerk

Vor jeder Kunstwerkpräsentation ist wieder ein Fixationskreuz in der Mitte des Bildschirms zu fixieren. Bitte geben Sie Ihr Urteil so schnell und spontan wie möglich ab!

Bevor wir mit dem zweiten Teil starten, erfolgt eine erneute Kalibrierung und Validierung des Eyetrackers.

Um Fortzufahren drücken Sie nun bitte die LEERTASTE.

Darstellung 4: Instruktion für die Wiedererkennungsaufgabe (Teil 2). Anm. Hier ist zu beachten, dass jeweils die Hälfte der TeilnehmerInnen diese Instruktion erhielt und die andere Hälfte die umgekehrte Instruktion (links = gesehen, rechts = nicht gesehen).

8. Abstract

Human vision is selective, and while we ignore some stimuli, we attend to others. Some researchers argue that bottom-up processing plays a crucial role in attention guidance (e.g. Itti, 2005; Peters, Iyer, Itti, & Koch, 2005), whereas others favor top-down theories (e.g. Masciocchio et al., 2009). Though it is clear that foveal viewing represents the focus of attention, it is much less clear to which extent the information from the low-resolution preview drives attention. The aim of this study was therefore to investigate the principles underlying visual attention by examining viewing behavior while looking at paintings and real-world scenes. Doing so, we first had to identify meaningful areas, representing top-down factors, and control objects, which were neither salient nor meaningful, in all of the images (Prestudy 2). We then computed salient regions in all images using the algorithm for the saliency-based model by Itti and Koch (2000). Hence, we were able to compare the influence of knowledge-driven and stimulus-driven factors on visual attention during encoding and recognition. Furthermore, we aimed to reveal the effects of extrafoveal information on visual perception and potential differences between eye guidance in everyday and art perception, thus using a gaze-contingent display during the encoding phase. The findings suggest a reliable effect of knowledge-driven factors on visual attention, particularly so for paintings. Additionally, we found a reliable effect of extrafoveal information on eye guidance, resulting in fewer and shorter fixations in the filtered conditions. Taken together, the results revealed further differences between art and everyday perception.

Keywords: gaze-contingent display, top-down, bottom-up, art perception, scene perception

Menschen nehmen Reize aus ihrer Umwelt selektiv wahr und während wir bestimmte Reize beachten, ignorieren wir wiederum andere. Doch welche Faktoren könnten dafür verantwortlich sein? Manche ForscherInnen messen Stimuluseigenschaften, also bottom-up Faktoren, eine bedeutende Rolle bei der Aufmerksamkeitslenkung zu, während andere wiederum Intentionen, Erfahrungen und vorhandenes Wissen des Beobachters/der Beobachterin, also top-down Faktoren, als maßgebend dabei ansehen. Inzwischen ist bekannt, dass foveales Sehen den Fokus der Aufmerksamkeit widerspiegelt, es ist aber noch weitgehend unklar welche Rolle peripheres Sehen bei der Aufmerksamkeitslenkung einnimmt. Dient extrafoveale Information bereits als eine Art Auswahlmechanismus, um die nächsten Fixationen zu planen oder verlassen wir uns dabei eher auf foveale Information? Das Ziel dieser Studie war es daher die Prinzipien der Aufmerksamkeitslenkung anhand von Blickbewegungen während der Wahrnehmung von Kunst und Alltagsszenen zu untersuchen. Um den Einfluss von top-down und bottom-up Informationsverarbeitung miteinander vergleichen zu können, wurden Salienzkarten nach Itti und Koch (2000), Inhaltskarten, welche bedeutungsvolle Stellen markierten, sowie Kontrollobjekte, welche weder salient noch bedeutungsvoll waren, einander gegenübergestellt. Des Weiteren wurde der Einfluss extrafovealer Information mittels gaze-contingent display während einer Enkodierungsphase erhoben. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Effekt konzeptgesteuerter Faktoren auf die Aufmerksamkeitslenkung, insbesondere bei Kunst. Zusätzlich konnte ein deutlicher Effekt extrafovealer Information auf das Blickverhalten festgestellt werden, indem Maskieren peripherer Information zu einem gröberen Abscannen der Bildoberfläche führte. Insgesamt sprechen die Ergebnisse für einen klaren Unterschied zwischen Kunst- und Alltagswahrnehmung.

Keywords: gaze-contingent display, Top-down. Bottom-up, Kunstwahrnehmung, Szenenwahrnehmung

9. Akademischer Lebenslauf

Arijana Medic

arijanamedic@gmail.com

Bisherige Ausbildung

Seit 2005	Psychologiestudium, Universität Wien Wahlpflichtschwerpunkt: Klinische Psychologie
2003 - 2004	IBWL-Studium an der Wirtschaftsuniversität Wien
1994 - 2003	BRG Wenzgasse VII, 1130 Wien

Praktische Erfahrung

2012, Februar - April	Praktikum am Institut für psychologische Grundlagenforschung und Forschungsmethoden, Fakultät für Psychologie, Universität Wien mit Fokus auf Psychologische Ästhetik
2011, September – 2012, Juni	Marketing Trainee, Marketing Europe & International, Mondi AG
2007, Mai – 2011, August	Student Assistant, Marketing Europe & International, Mondi AG, Kelsenstraße 7, 1030 Wien (ehemals Mondi Packaging)
2011, Juli	Ferialpraktikum als Familienurlaubsbetreuerin bei der Wiener Kinder- und Jugenderholung

Sonstige Kenntnisse

Kroatisch	Muttersprache
Englisch	fließend in Wort und Schrift
Französisch, Latein	Grundkenntnisse
EDV	MS-Office-Kenntnisse, SPSS-Kenntnisse
Programmiersoftware	E-Prime, Experiment Builder, Eyelink 1000, Sosci-Survey Online-Fragebogentool