



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Bestimmung der wahrgenommenen visuellen Komplexität
anhand objektiver Bildeigenschaften und
Blickbewegungsmessungen“

Verfasserin

Jadwiga Takacs

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt: Psychologie

Betreuerin / Betreuer: Univ. Prof. Dr. Helmut Leder

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all den Personen herzlich bedanken, die mich bei der Erstellung meiner Diplomarbeit unterstützt haben.

Ein großer Dank gilt meinen Betreuern, Herrn Univ. Prof. Dr. Helmut Leder und Herrn Dipl.-Ing. Mag. Andreas Gartus, für die geduldige und sehr gute Begleitung über den gesamten Arbeitsverlauf. Sie haben durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung, sowie viel Engagement und guten Ideen zum Gelingen dieser Diplomarbeit beigetragen.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir mein Studium ermöglicht und mich in all meinen Entscheidungen liebevoll und mit Verständnis unterstützt haben.

Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei meiner Schwester, die mich während meines ganzen Studiums tatkräftig unterstützt hat und immer für mich da war.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinem Freund, der mich immer wieder ermutigte und motivierte, sowie bei Julia für ihre Freundschaft, ihren emotionalen Beistand und die vielen lustigen Stunden, welche wir im Diplomandenraum verbracht haben. Vielen Dank auch an meine StudienkollegInnen, FreundInnen und Bekannten, die an meinen Experimenten teilgenommen und mich bei meiner Diplomarbeit unterstützt haben.

Ein letzter großer Dank geht an Grammy, die es immer wieder geschafft hat mich zum Lachen zu bringen, auch wenn ich mal Schwierigkeiten mit meiner Diplomarbeit hatte.

Inhaltsverzeichnis

KURZZUSAMMENFASSUNG	6
ABSTRACT.....	7
EINFÜHRUNG	9
VISUELLE KOMPLEXITÄT	10
<i>Wahrnehmung von visueller Komplexität</i>	10
<i>Präferenzen für visuelle Komplexität</i>	12
<i>Subjektive Komplexitätsangaben</i>	14
<i>Objektive Komplexitätsmaße</i>	15
AUGENBEWEGUNGEN UND EYETRACKING	20
<i>Globale und lokale Strategie</i>	22
<i>Individuelle Unterschiede</i>	23
<i>Einfluss der Stimulusart und des semantischen Inhaltes</i>	24
AFFEKTE, EMOTIONEN UND STIMMUNG	25
<i>Kategoriale Emotionsklassifikation</i>	26
<i>Dimensionale Emotionsmodelle</i>	27
<i>Hintergrund und Theorien</i>	28
<i>Informationelle Effekte</i>	28
<i>Verarbeitungseffekte</i>	30
<i>Affekt Infusion Theorie von Forgas (1995)</i>	31
<i>Studienergebnisse zum Einfluss von Stimmungen</i>	34
<i>Stimmungsinduktionsmethoden</i>	36
FORSCHUNGSFRAGEN UND HYPOTHESEN DER AKTUELLEN STUDIE	38
METHODEN.....	43
ALLGEMEINGÜLTIGE INFORMATIONEN FÜR DIE VORSTUDIE I SOWIE DIE HAUPTSTUDIE	43
VORSTUDIE I.....	44
<i>Überblick</i>	44
<i>Versuchspersonen</i>	44
<i>Untersuchungsmaterial</i>	44
<i>Durchführung</i>	45
<i>Ergebnisse</i>	46
<i>Diskussion</i>	48
VORSTUDIE II	49
<i>Überblick</i>	49
<i>Versuchspersonen</i>	49
<i>Untersuchungsmaterial</i>	49
<i>Durchführung</i>	49
<i>Ergebnisse</i>	49
<i>Diskussion</i>	50
HAUPTSTUDIE	50

<i>Überblick</i>	50
<i>Versuchspersonen</i>	51
<i>Untersuchungsmaterial</i>	52
<i>Stimmungsinduktion</i>	53
<i>Autobiographisches Erlebnis</i>	53
<i>Musik</i>	53
<i>Videos</i>	54
<i>Beschreibung der verwendeten Testverfahren</i>	54
<i>Positive and Negative Affect Schedule</i>	54
<i>Need for Cognitive Closure Scale</i>	55
<i>Fragebogen zu Kunstinteresse und Kunstwissen</i>	55
<i>Apparatus</i>	56
<i>Eyetracking</i>	56
<i>Berechnung der objektiven Komplexitätsmaße</i>	56
<i>Durchführung</i>	57
ERGEBNISSE	58
BEDÜRFNIS NACH KOGNITIVER GESCHLOSSENHEIT	58
KUNSTINTERESSE UND KUNSTWISSEN	58
STIMMUNGSINDUKTION	59
KOMPLEXITÄTS- UND GEFALLENRATINGS	61
<i>Komplexitätsratings</i>	61
<i>Gefallensratings</i>	64
EYETRACKING PARAMETER (MÄNNER VS. FRAUEN)	70
EYETRACKING PARAMETER (POSITIVE VS. NEGATIVE STIMMUNGSINDUKTION)	70
ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DER WAHRGENOMMENEN VISUELLEN KOMPLEXITÄT UND	
VERSCHIEDENEN EYETRACKING-PARAMETERN	77
OBJEKTIVE KOMPLEXITÄTSMASSE	88
<i>Kunstwerke</i>	88
<i>Muster</i>	90
VORHERSAGE DER SUBJEKTIVEN KOMPLEXITÄTSANGABEN ANHAND DER OBJEKTIVEN	
KOMPLEXITÄTSMASSE UND VERSCHIEDENEN EYETRACKING- PARAMETERN	92
DISKUSSION	96
LITERATURVERZEICHNIS	105
ANHANG	116

Kurzzusammenfassung

Die korrekte Schätzung der visuellen Komplexität ist für eine Vielzahl von Anwendungsfeldern von Interesse, denn sie führt zum besseren Verständnis der menschlichen Wahrnehmung und ihrer Abhängigkeit von den Eigenschaften der wahrgenommenen Objekte. Trotz ihrer Bedeutung ist ihre Erfassung weiterhin problematisch. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die wahrgenommene visuelle Komplexität der Stimuli durch die Kombination von objektiven Komplexitätsmaßen (z. B. Bildkompressionen, Kantenerkennungsmaßen etc.) mit individuellen Augenbewegungsstatistiken (z. B. Fixationsdauer, Sakkadenlänge usw.) vorherzusagen. Es sollte die Vorhersagekraft der Augenbewegungsmuster zusammen mit verschiedenen computerisierten Komplexitätsmaßen für die subjektiven Komplexitätsangaben der Versuchspersonen überprüft werden. 60 TeilnehmerInnen – 27 Männern (45 %) und 33 Frauen (55 %), im Alter von 18 bis 68 Jahren ($M = 28.08$, $SD = 10.46$) – wurden abstrakte Gemälde und abstrakte, schwarz-weiße Muster in zwei Blöcken für 5 Sekunden präsentiert und währenddessen ihre Augenbewegungen erhoben. Nach der Bildbetrachtung wurden sie gebeten, die wahrgenommene visuelle Komplexität auf einer 7-Punkte-Skala zu bewerten. Anschließend berechneten wir für jeden Durchgang mehrere objektive Parameter der Bildkomplexität und Augenbewegungsstatistiken. Es sollte ebenfalls geklärt werden, ob es einen Unterschied zwischen durch Stimmungsinduktion positiv und negativ gestimmten Versuchspersonen gibt. Für beide Reizkategorien waren diejenigen Modelle die bestgeeignetsten, welche ein objektives, computerisiertes Komplexitätsmaß mit einigen ausgewählten Augenbewegungsparametern kombinierten. Wir schließen daraus, dass obwohl objektive Maßnahmen, wie Bildkompressionen oder Kantendetektionsmaße, eine bequeme und oft ausreichende Angleichung der visuellen Komplexität liefern, Augenbewegungsmessungen helfen können die Vorhersagen zu verbessern.

Keywords: visuelle Komplexität, objektive Komplexität, Blickbewegungen, Stimmung (-induktion)

Abstract

Visual complexity is an important concept regarding perceptual and cognitive processes. Its correct estimation is important for a variety of application fields, because it leads to a better understanding of the nature of human perception and the properties of the perceived objects. Despite its importance, its detection is problematic. The goal of this work is to predict the perceived visual complexity of stimuli by combining objective computational measures (e. g. image compression rate, edge detection, etc.) with individual eye-movement statistics (e. g. fixation duration, saccade length, etc.). 60 participants – 27 male (45 %) and 33 female (55 %), aged 18 to 68 ($M = 28.08$, $SD = 10.46$) – were presented abstract paintings and abstract black-and-white patterns in two blocks for a 5 s free viewing period while recording their eye-movements. After viewing each image, they were asked to rate their visual complexity on a 7-point scale. Subsequently, we calculated several objective parameters of image complexity and eye-movement statistics for each trial. It also had to be clarified whether there is a difference between happy and sad subjects. For both groups of stimuli, the best models were those that combined an objective computational measure of complexity with some eye-movement statistics. We conclude that while objective measures like image compression offer a convenient and often sufficient approximation of visual complexity, eye-movement measures can help to further improve predictions.

Keywords: visual complexity, objective complexity, eye movements, mood (-induction)

Bestimmung der wahrgenommenen visuellen Komplexität anhand objektiver Bildeigenschaften und Blickbewegungsmessungen

Das Konzept der visuellen Komplexität spielt eine bedeutende Rolle im Zusammenhang mit Wahrnehmungs- und Denkprozessen, es hat aber auch einen Einfluss auf unser Verhalten. Es wird angenommen, dass die visuelle Komplexität die Erkennungsrate, Reaktionszeit, ästhetische Bewertung usw. in vielen visuellen Aufgaben beeinflusst (z. B. Donderi & McFadden, 2005; Forsythe, Mulhern & Sawey, 2008; Leder, Belke, Oeberst & Augustin, 2004). So berichteten beispielsweise mehrere Studien, dass die visuelle Komplexität die Wahrnehmung der Reizdarbietungszeit verändert (z. B. Cardaci, Di Gesù, Petrou & Tabacchi, 2006; Foltz-Schoofs, Wolf, Treue & Schoofs, 2014). Visuell komplexe Bilder werden aber auch länger betrachtet (z. B. Berlyne, 1963; Cantor, Cantor & Dittrichs, 1963; Minton, 1963). Die visuelle Komplexität hat einen großen Einfluss auf unser alltägliches Leben. So beeinflusst die Komplexität der Umgebung beispielsweise das Fahrverhalten von AutofahrerInnen in mehrfacher Hinsicht: sie führt zu höherer Arbeitsbelastung der FahrerInnen und zur Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit, FahrerInnen reagieren aber auch langsamer auf Peripherie-Zielreize und auf unerwartete FußgängerInnen (Edquist, Rudin-Brown & Lenné, 2012). Die visuelle Komplexität übt auch einen Einfluss auf unsere ästhetische Wahrnehmung aus. Leder et al. (2004) sowie Leder und Nadal (2014) schlugen in ihrem Informationsverarbeitungsmodell zum Kunsterleben eine Reihe von Verarbeitungsstufen vor, die an der ästhetischen Erfahrung beteiligt sind. Dem Modell zufolge spielt die Komplexität auf einer frühen Verarbeitungsstufe – der perzeptuellen Analyse – eine Rolle und beeinflusst so die Präferenz für ein Kunstobjekt. Das Konzept der Komplexität wird auch von NeurowissenschaftlerInnen verwendet, nicht nur von denen, die Interesse an den Mechanismen der Objekterkennung haben, sondern auch von denen, die sich mit Lernen und Gedächtnis beschäftigen (z. B. Donderi 2006b). Unser Arbeitsgedächtnis kann nur einige Objekte gleichzeitig behalten. So berichtete z. B. Miller (1956) von 7 ± 2 Objekten, welche parallel in unserem Kurzzeitgedächtnis behalten werden können, Cowan (2000) ging von 4 Objekten aus. Studienergebnisse zeigten, dass die Anzahl der gespeicherten Gedächtnisdarstellungen zwar über das Objektkomplexitätslevel hin gleich bleibt, ihre Auflösung (bzw. Genauigkeit) allerdings mit der Komplexität abnimmt (Brisson, Coll & Tremblay, 2010).

Die korrekte Schätzung der visuellen Komplexität eines Objektes ist also für eine Vielzahl von Anwendungsfeldern von Interesse, denn sie führt zum besseren Verständnis der menschlichen Wahrnehmung und ihrer Abhängigkeit von den Eigenschaften der wahrgenommenen Objekte bzw. Bilder. Trotz ihrer Bedeutung für die menschlichen Wahrnehmungs- und Denkprozesse ist ihre Erfassung weiterhin problematisch.

Visuelle Komplexität

Wahrnehmung von visueller Komplexität. Eine Zielsetzung der Wahrnehmungspsychologie ist es, Modelle zu erstellen, mit denen vorhergesagt werden kann, wann Menschen visuelle Szenen als einfach und wann als komplex beurteilen. Allerdings ist die Schätzung der visuellen Komplexität von einem großen Problem gekennzeichnet: der Definition von Komplexität. Die Subjektivität ihrer Definition erschwert die Entwicklung zuverlässiger, verallgemeinerbarer, quantitativer Metriken zur Messung der visuellen Komplexität.

Es gibt verschiedene Wege Komplexität zu beschreiben und zu erfassen. Das Wort *komplex* stammt vom lateinischen *complexus* ab, dem 2. Partizip von *complecti*, welches umschlingen, umfassen oder zusammenfassen bedeutet. Synonyme zu *komplex* sind u. a. *multidimensional*, *vielfältig*, *reich*, *heterogen* oder *zusammengesetzt* (www.duden.de). Die Idee der visuellen Komplexität, die Geschichte ihrer Messung und ihre Auswirkungen auf das Verhalten begannen mit dem Strukturalismus und der Gestaltpsychologie zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

Auf einer grundlegenden Ebene spricht man von Komplexität, wenn etwas schwer zu beschreiben, zu erklären oder aufzunehmen ist. Frühe Arbeiten von Leeuwenberg (1971; Strukturinformationstheorie), legten eine strenge Grundlage für die Wahrnehmungskodierung von Mustern fest, basierend auf Vorstellungen von strukturellen Regelmäßigkeiten wie Wechsel und Symmetrie. Diese Arbeit wurde in verschiedene Richtungen erweitert, um prädiktive Komplexitätsmaße für verschiedene Arten der Mustererkennung abzuleiten (Ramanarayanan, Bala, Ferwerda & Walter, 2008). Heylighen (1997) beschrieb ein visuelles Muster als komplex, wenn es schwierig war, die Einzelteile darin zu identifizieren und voneinander zu trennen. Oliva, Mack, Shrestha und Peeper (2004) zufolge ist visuelle Komplexität multidimensional und wird hauptsächlich durch die Wahrnehmungsdimensionen *Menge der Objekte*, *Unordnung*, *Offenheit*, *Symmetrie*, *Anordnung* und *Farbenvielfalt* bestimmt. Heaps und Handel (1999) definierten Komplexität als Schwierigkeitsgrad, eine verbale Beschreibung eines Bildes zu geben.

Guo, Asano, Asano und Kurita (2011) haben fünf wichtige Merkmale identifiziert, welche die wahrgenommene visuelle Komplexität von Texturbildern beeinflussen:

Regelmäßigkeit, Verständlichkeit, Rauheit, Direktionalität und Dichte.

Nadal, Munar, Marty und Cela-Conde (2010) gingen der Frage nach, ob Menschen bei der Beurteilung der Komplexität von unterschiedlichen visuellen Stimulusarten eventuell verschiedene Faktoren heranziehen. Auf der Grundlage der Literatur über visuelle Komplexität haben sie sieben Eigenschaften ausgewählt, welche ihrer Meinung nach in Zusammenhang mit den verschiedenen Aspekten der visuellen Komplexität stehen. Diese Dimensionen waren: *Unverständlichkeit der Elemente* (Schwierigkeit, die Elemente im Bild zu erkennen), *Desorganisation* (Schwierigkeit, die Elemente in eine kohärente Szene zu organisieren), *Anzahl der Elemente*, *Vielfalt der Elemente*, *Asymmetrie*, *Farbenvielfalt* und *dreidimensionale Wirkung*. Erstaunlicherweise wurden für die genaue Vorhersage der Komplexität der meisten Stimulusarten nur eine oder zwei Dimensionen herangezogen. Für die Komplexitätsbewertung von sowohl abstrakten als auch gegenständlichen, nicht-künstlerischen Reizen war die Dimension *Anzahl der Elemente* ein ausreichend angemessener Indikator. Die Vorhersage der Komplexitätsgrade von künstlerischen Bildern erforderte auch den Einbezug von anderen Aspekten. Neben der *Anzahl der Elemente* hatte auch die *Unverständlichkeit der Elemente* eine Bedeutung bei der Bewertung der Komplexität von abstrakten künstlerischen Reizen und die *Asymmetrie* sowie das *Dreidimensionale Erscheinungsbild* bei der Bewertung der Komplexität von darstellenden, künstlerischen Reizen. Wie von Berlyne (1971) angenommen, scheint es so, dass die visuellen Komplexitätsratings hauptsächlich auf der *Anzahl von Elementen* basieren. *Desorganisation*, *Vielfalt der Elemente* und *Vielfalt ihrer Farben* scheinen nur einen geringen Einfluss auf die wahrgenommene visuelle Komplexität zu haben. Nadal et al. (2010) fassten ihre Ergebnisse zu drei Faktoren zusammen. Der erste Faktor bestand aus den Dimensionen *Anzahl der Elemente*, *Heterogenität der Elemente*, *Vielfalt der Farben* und *dreidimensionale Optik*, der zweite Faktor aus der *Unverständlichkeit der Elemente* und ihrer *Desorganisation*. Den dritten Faktor stellte die *Asymmetrie* dar.

Chipman (1977) unterschied zwischen einer qualitativen Komponente der Komplexitätsurteile, weitgehend bestimmt durch die *Menge der Elemente* und einer strukturellen Komponente, bezogen auf *Symmetrie*, *Wiederholung von Motiven* und anderen *organisatorischen Prozessen*. Chipman wies darauf hin, dass der erste Faktor eine obere Schwelle der wahrgenommenen Komplexität darzustellen scheint und der zweite Faktor diesen Eindruck zu reduzieren vermag.

Präferenzen für visuelle Komplexität. Day (1967b) verwendete in seinem Experiment das Verfahren des semantischen Differentials von Osgood (1957), um die subjektive Bedeutung des Begriffs *Komplexität* zu untersuchen. 64 TeilnehmerInnen wurden gebeten, das Konzept der Komplexität auf 19 semantischen Skalen zu bewerten. Die Ergebnisse zeigten, dass Komplexität als ein positives Konzept angesehen wird, welches persönliches Engagement beansprucht. Sie wird als interessant, aber als weder angenehm noch unangenehm beschrieben. Obwohl bereits 5-jährige Kinder komplexere Formen (definiert als die Anzahl der Seiten: 3-8) bevorzugen, steigt diese Präferenz mit dem Alter weiter an (Willis & Dornbush, 1967).

Imamoglu (2000) führte eine Studie mit türkischen StudentInnen (Architektur vs. nicht-Architektur) zur Untersuchung des Einflusses der Komplexität auf das Gefallen und die Vertrautheit von zweistöckigen traditionellen und modernen Hausfassaden durch. Das Stimulusmaterial für jede dieser zwei Gruppen bestand aus acht Hausfassadenzeichnungen mit variierender Komplexität (1-8). Gemäß dem Haupteffekt des Komplexitätsgrades, stiegen die mittleren wahrgenommenen Komplexitätswerte mit den Komplexitätslevels der Zeichnungen an. Die Zeichnungen wurden also in Übereinstimmung mit der manipulierten Komplexität bewertet. Die ArchitekturstudentInnen bewerteten die Häuser im Allgemeinen als weniger komplex als Studierende anderer Studienrichtungen (allerdings war der Unterschied nur bei der höchsten Komplexitätsebene signifikant). Wie erwartet, zeigte sich eine umgekehrte U-Form für den Zusammenhang zwischen *Gefallen* und *Komplexität*.

Mehrere Faktoren, einschließlich der Symmetrie und der Komplexität können die ästhetische Präferenz beeinflussen (z. B. Berlyne, 1970; Leder et al., 2004). Jacobsen und Höfel (2002) manipulierten die Komplexität, indem sie die Anzahl der Elemente, die ein Muster bildeten, variierten. Die Anzahl der musterbildenden Elemente – ein Maß für die Komplexität – erklärte nach der Symmetrie die meiste Varianz in der ästhetischen Einschätzung der Stimuli. Muster, welche aus mehreren Elementen bestanden, wurden als schöner bewertet. Die Ergebnisse unterstützten die Hypothese, dass Symmetrie und Komplexität wichtige Hinweise für die ästhetischen Urteile darstellen. Berlyne (1963) untersuchte die Auswirkungen der Komplexität und der Inkongruenz mithilfe von neun Stimuluskategorien, bestehend aus zwei bis vier Paaren von visuellen Mustern. Jedes Paar bestand aus jeweils einem weniger unregelmäßigen (*less irregular; LI*) und einem unregelmäßigen (*more irregular; MI*) Muster. In einer früheren Studie von Berlyne und Lawrence (1963, zit. nach Berlyne, 1963), in der die Versuchspersonen Muster nach ihrem

Gefallen rangreihen sollten, zeigte sich eine signifikante Tendenz in Richtung höherer Rankings für LI-Muster.

Gartus und Leder (2013) haben eine neue Reihe von abstrakten schwarz-weißen Mustern, bestehend aus 36 bis 44 schwarzen Dreiecken auf einem weißen quadratischen Feld erstellt. Die Anzahl der Objekte (verbundene Dreiecke) in jedem Muster variierte zwischen 1 und 10. Es wurden vier Arten von Symmetrien verwendet: nicht vorhandene Symmetrie, eine, zwei und vier Symmetrieachsen. Zusätzlich wurden Versionen mit einer gebrochenen Symmetrie erstellt, indem die Position eines der dreieckigen Elemente in einem zufällig gewählten 3×3-Bereich des 8×8-Rasters verändert wurde, während die Anzahl der Dreiecke und Objekte konstant gehalten wurde. Die Muster wurden auf einem grauen Hintergrund in zufälliger Reihenfolge ohne Zeitbegrenzung präsentiert. Die Versuchspersonen sollten in einer Vorstudie die wahrgenommene visuelle Komplexität auf einer 5-stufigen Skala beurteilen. Das Gefallen ließen sie in der Hauptstudie auf einer 7-stufigen Skala bewerten. Die Ergebnisse zeigten, dass die symmetrischen Muster den Versuchspersonen in allen Symmetrietypen besser gefielen als die gebrochen symmetrischen Muster. Wurde die Symmetrie konstant gehalten und die mittlere Komplexität erhöht, so führte dies zu einem höheren Gefallen. Der Symmetriebruch führte also zu einem geringeren Gefallen aber auch zu einer höheren wahrgenommenen visuellen Komplexität.

Es wurde bereits in zahlreichen Studien gezeigt, dass Symmetrie in verschiedensten Bereichen präferiert wird (z. B. bei Berlyne & Lawrence, 1963; Little, Apicella & Marlowe, 2007; Reber, Schwarz & Winkielman, 2004; Willis & Dornbush, 1967). Für abstrakte Muster wurde die Symmetrie als bester Prädiktor für ästhetische Urteile angenommen, die Komplexität schien der zweitbeste Prädiktor zu sein (Jacobsen & Höfel, 2002; Tinio & Leder, 2009). Es gibt jedoch weiterhin Diskussionen darüber, ob kleine Asymmetrien bei Kunstwerken ebenfalls als schön erachtet werden (McManus, 2005; Silvia, 2006). Chen, Wu und Wu (2011) ließen zwanzig Versuchspersonen die Attraktivität von vierzig Gesichts- oder Naturbildern (mit 1-16 Symmetrieachsen) auf einer 6-Punkt-Likert-Skala beurteilen. Die Präferenz der Bilder stieg mit der Anzahl der Symmetrieachsen an. Die Versuchspersonen zeigten eine ähnliche Präferenz für symmetrische und sich wiederholende Bildelemente, unsymmetrische Bilder wurden weniger gemocht. Den Autoren zufolge werden symmetrische Bilder wegen ihrer geringeren Komplexität bevorzugt.

Die beschriebenen Studien demonstrieren deutlich die Problematik bei der exakten Bestimmung der visuellen Komplexität. Der Begriff wird in unterschiedlichen Studien anders definiert und auch unterschiedlich operationalisiert. Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, Komplexität zu erfassen. Einerseits kann man Befragungsdaten (subjektiv) erfassen, andererseits versucht man, die Komplexität objektiv, mit Hilfe von verschiedenen computerisierten Messmethoden zu berechnen. Beide Ansätze haben sowohl Vor- als auch Nachteile.

Subjektive Komplexitätsangaben. Eine Art, Komplexität zu erfassen, besteht in der Erhebung von Befragungsdaten. Diese erhält man, indem man von einer großen Anzahl von Menschen Urteile über die wahrgenommene visuelle Komplexität eines Reizes abgeben lässt. Befragungen sind eine beliebte und auf den ersten Blick auch eine unkomplizierte Methode um das Ausmaß zu bestimmen, zu dem die meisten Menschen ein Bild als komplex oder einfach wahrnehmen (Forsythe, Nadal, Sheehy, Cela-Conde & Sawey, 2011). Ein Beispiel hierfür ist die Messung der visuellen Komplexität durch Snodgrass und Vanderwart (1980). Sie haben ihr Set an 260 Bildern bewerten lassen, indem sie die Testpersonen instruiert haben, die Komplexität nach der Menge an Details oder der Kompliziertheit des Bildes zu bewerten. Je mehr Details das Bild enthält, desto höher ist der Wert der visuellen Komplexität. Lässt man allerdings Versuchspersonen die Komplexität von visuellen Reizen ohne weitere Instruktionen bewerten, sind sie oft verwirrt und wissen nicht was unter dem Begriff der *visuellen Komplexität* zu verstehen ist (Purchase, Freeman & Hamer, 2012). Das zeigt wie schwierig es ist, die Komplexität eines Bildes aufgrund der unterschiedlichen Konzepte der Komplexität wie Farbe, Form und Muster zu beurteilen.

Die geringe Vergleichbarkeit der verschiedenen Studienergebnisse scheint auch durch die unterschiedlichen Komplexitätsdefinitionen erklärbar zu sein. So haben beispielsweise Alexander und Carey (1968, zit. nach Toussaint & Beltran, 2013) eine experimentelle Studie mit visuell-räumlichen Mustern durchgeführt, um Reizeigenschaften zu bestimmen, welche die empirisch ermittelten Unterschiede bezüglich der Komplexität von Mustern vorhersagen. Ihre Untersuchungsergebnisse bezogen sich auf die kognitive Komplexität von 35 verschiedenen eindimensionalen Streifenmustern, bestehend aus Aneinanderreihungen von drei schwarzen und vier weißen Quadraten. Die Autoren definierten die Reizeigenschaften als ein mathematisches Maß für die Komplexität der Muster, basierend auf den in den Mustern vorhandenen Subsymmetrien. Sie gingen der Frage nach, wie diese Maße die Unterschiede in der kognitiven Komplexität dieser 35

Muster vorhersagen können. Das zentrale Ergebnis ihrer Arbeit war, dass die relative Anzahl der Subsymmetrien in den verschiedenen Mustern die kognitive Komplexität fast perfekt vorhersagte. Muster mit vielen Subsymmetrien sind kognitiv einfach. Muster mit wenigen Subsymmetrien sind kognitiv nicht einfach. Den Autoren zufolge lässt sich die Komplexität eines Reizes also anhand seiner Subsymmetrien bestimmen. Bei Lloyd-Jones und Nettlemill (2007), welche ebenfalls subjektive Bewertungen der visuellen Komplexität sammelten, spielte die *Zerlegbarkeit* des Reizes die zentrale Rolle. Die TeilnehmerInnen sollten angeben in wie viele visuelle Teile die Linienzeichnungen von Snodgrass und Vanderwart (1980) zerlegt werden konnten. Je mehr Teile, desto höher ist die Zerlegbarkeit. Da es wahrscheinlich ist, dass komplexe Objekte mehr Teile enthalten als weniger komplexe Objekte (Marques et al., 2013), kann argumentiert werden, dass Zerlegbarkeit ein Aspekt der visuellen Komplexität ist.

Dies verdeutlicht, wie subjektiv dieser Begriff ist und wie unterschiedlich Menschen *Komplexität* definieren. Somit können subjektive Angaben auf unterschiedlichen subjektiven Definitionen von Komplexität basieren und dadurch sehr variabel sein. Ein potentiell Problem dieser Messmethoden ist, dass sie subjektiv sind und daher von anderen Eigenschaften der Reize beeinflusst werden können (Forsythe, 2009).

Objektive Komplexitätsmaße. Wie bereits beschrieben, sind subjektive Urteile über die visuelle Komplexität nicht unbedingt zuverlässig (Forsythe et al., 2008). Es gibt sehr viele Faktoren, welche die Urteile beeinflussen können, so z. B. die Vertrautheit der Person mit dem Bild. Forsythe et al. (2008) haben beispielsweise festgestellt, dass neue, noch unvertraute visuelle Reize als komplexer bewertet werden. Computerisierte Messmethoden hingegen sind unbeeinflusst von solchen höheren kognitiven Prozessen. Doch welche computerbasierte Methode erfasst die Unterschiede in der visuellen Komplexität so, dass sie für die menschliche visuelle Komplexitätswahrnehmung repräsentativ wäre?

Ein Maß für die mathematische und psychologische Komplexität eines Bildes zu finden, ist schon seit längerem das Ziel zahlreicher Studien (z. B. Attneave & Arnoult, 1956; Hochberg & Brooks, 1960). Ihre Maßnahmen basierten in der Regel auf einem Zählsystem, wobei Elemente (Linien und Winkel) sowie die Regelmäßigkeit, Unregelmäßigkeit und Heterogenität dieser Elemente additiv zu einer mathematischen Berechnung der visuellen Komplexität beitragen (Birkhoff, 1933; Eysenck, 1941; Jacobsen & Höfel, 2003). Attneave (1954) beispielsweise entwickelte eine Methode, mit der ein Bild

in Punkten (*dots*) gemessen werden konnte. Er legte seinen Versuchspersonen einen Bildumriss vor, auf welchem sie wichtige Bildbereiche markieren sollten (Biegungen und Kurven). Verbindet man diese Punkte mit geraden Linien, so kann man eine abstrakte Version des Bildes erhalten. Das Bild sollte so genau wie möglich reproduziert werden. Einfache Bilder benötigten demnach weniger Punkte als komplexere Bilder. Hochberg und Brooks (1960) entwickelten eine halbautomatische Messmethode zur Berechnung der Bildkomplexität. Sie argumentierten, dass man aus ausschließlich subjektiven Urteilen, nicht voraussagen kann, als wie komplex ein neues Bild beurteilt wird. Hochbergs Berechnungen zeigten, dass je mehr Innenwinkel, unterschiedliche Winkel und je mehr Linien ein Bild bilden, desto wahrscheinlicher wird es dreidimensional wahrgenommen. Die Anzahl von Innenwinkeln, die durchschnittliche Anzahl von unterschiedlichen Winkeln und die durchschnittliche Anzahl von kontinuierlichen Linien zusammen, können ein Maß für die Komplexität liefern. Nach Berlyne (1971) ist ein Muster je komplexer umso mehr unabhängig ausgewählte Elemente es enthält und je weniger Ähnlichkeit zwischen diesen Elementen besteht. Day (1967a) versuchte den Zusammenhang zwischen wahrgenommener Komplexität, Interessantheit und Gefallen zu erforschen. Er verwendete schwarze Polygone mit unterschiedlichen Seitenanzahlen auf einem weißen Hintergrund, die mit einem ähnlichen Verfahren erzeugt wurden, wie es Attneave (1957) gemacht hat. Die Ergebnisse zeigten eine ansteigende lineare Beziehung zwischen der Seitenanzahl der Polygone und ihrer wahrgenommenen Komplexität.

In der Computergrafik werden Maßnahmen zur Messung der Komplexität einer Szene oft als Indikatoren dafür verwendet, wie schwierig es ist, ein endgültiges Bild zu erzeugen. Ein gemeinsames Kennzeichen ist die geometrische Komplexität, die Anzahl von Grundelementen (gewöhnlich Dreiecke) in einer Szene (Ramanarayanan et al., 2008). Neuere Entwicklungen gehen über die anfänglichen mathematischen Ansätze zur Berechnung der Reizkomplexität durch Berücksichtigung der Anzahl der Elemente (Linien und Winkel) hinaus und beschreiben verschiedene Bildkompressionstechniken (Forsythe, Sheehy & Sawey, 2008) und Kantenerkennungsalgorithmen (Cavalcante, Mansouri, Mansouri, Kardec, Takeuchi et al., 2011; Chikhman, Bondarko, Danilova, Goluzina & Shelepin, 2012; Forsythe et al., 2011) als zuverlässige Korrelate der subjektiven visuellen Komplexität.

Eine einfache, automatisierte Methode zur Erfassung der visuellen Komplexität – die Kompressionsalgorithmen – basiert auf der Größe der komprimierten Bilddatei (Donderi, 2006a). Das erste Modell wurde von Lempel und Ziv (1976) entwickelt. Ihr

Algorithmus für Komplexität basierte auf dem kleinsten erforderlichen Computerprogramm, welches benötigt wurde um ein Bild zu erzeugen. Dieser Algorithmus stellt eine wichtige Grundlage der heute verwendeten Kompressionstechniken dar. Ziel der Bildkompression ist es, den Informationsumfang eines Bildes unter Beibehaltung des Informationsgehaltes zu reduzieren. Bildkompressionsverfahren nutzen die Tatsache, dass manche Bilder viele Wiederholungen enthalten. Diese Information wird entweder entfernt oder reduziert, was die Speicherung des Bildes in einer kompakteren Form ermöglicht. Ein komplexeres Bild wird mehr Bildelemente enthalten und diese Elemente werden weniger vorhersehbar sein (es wird weniger Wiederholungen geben). Einige Kompressionsverfahren (Donderi, 2006a) geben ein annähernd gutes Maß für die subjektive Bildkomplexität.

Der JPEG-Kompressor (*Joint Photographic Expert Group*) besitzt die Fähigkeit, trotz Informationsverlustes Muster zu entdecken, die für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar sind. Dies ist näher an der ästhetischen Erfahrung als die verlustfreien Kompressoren, die in der Regel niedrigere Kompressionsratios haben und so alle ursprünglichen Informationen, einschließlich Informationen welche der menschliche Betrachter nicht unterscheiden kann, beibehält (Rigau, Feixas & Sbert, 2008).

Die GIF-Komprimierung (*Graphics Interchange Format; lossless*) funktioniert Forsythe et al. (2011) zufolge bei Bildern mit begrenzter Färbung und scharfen Übergängen besser. GIF-Kompressionen können die Dateigröße auf etwa die Hälfte der ursprünglichen Größe reduzieren. Diese Methode der Messung der visuellen Komplexität ist deswegen besonders nützlich, da sie nicht nur die additiven Werte der Linien und Elemente berücksichtigt, sondern auch Berechnungen auf höherer Ebene durchführt und z. B. auch Anordnungsprinzipien berücksichtigt, wie die Ordnung und Symmetrie. Sie beachtet auch, welche Farben verwendet wurden und wie diese angeordnet sind. Kurz gesagt, ist die GIF-Komprimierung recht nah daran, was Menschen tun, wenn sie visuelle Reize wahrnehmen (Forsythe et al., 2011). Marin und Leder (2013) berechneten zusätzlich zwei weitere verlustfreie Kompressionsmaße, nämlich das sogenannte TIFF (*Tagged Image File Format*) sowie die PNG (*Portable Network Graphics*).

Forsythe, Sheehy und Sawey (2003) haben in ihrer Studie gezeigt, dass einige grundlegenden Wahrnehmungskomponenten, wie z. B. Kanten bei der Messung der Komplexität insofern von besonderer Bedeutung sind, als das die in einem Bild enthaltene Kantenanzahl stark mit den subjektiven Einschätzungen der Komplexität eines Bildes korreliert. Auch die Arbeit von Mario, Chacon, Alma und Corral (2005) deutet darauf hin,

dass die Analyse der Kanten in einem Bild als ein Maß für die Komplexität verwendet werden kann. Kantendetektionsmaße – wie der *Canny Algorithmus* (Canny, 1986) – liefern objektive Komplexitätsmaße, indem sie nach plötzlichen Änderungen der Intensität suchen, welche an den Rändern eines Bildes auftreten. Je mehr Kanten ein Bild enthält, desto komplexer wird es auch wahrgenommen.

Kovesi (2003) entwickelte einen Eigenschaftserkennungs-Algorithmus, welcher auf *Phasenkongruenz* basiert. Während Messmethoden wie die Canny-Kantenerkennung gegenüber Schwankungen der Bildausleuchtung und Unschärfe empfindlich sind, kann die Phasenkongruenz als ein Maß betrachtet werden, welches gegenüber Beleuchtung und Kontrast invariant ist. Ein weiterer alternativer Ansatz, welchen Cavalcante et al. (2011) in ihrer Untersuchung an einem Satz von Tag- und Nachtaufnahmen angewendet haben, beinhaltet die Analyse der *Root Mean Square* (RMS), die Standardabweichung der Pixel-Intensitäten im Bild. Ein hoher mittlerer RMS deutet auf hohe Kontrasteigenschaften im Bild und steht in einem positiven Zusammenhang zur subjektiven Komplexität.

Unter den Kompressionsmaßen korrelierte die GIF-Komprimierung am stärksten mit den menschlichen Urteilen bezüglich der visuellen Komplexität, aber auch JPEG lieferte zufriedenstellende Korrelationen (Forsythe et al., 2011). Andere Studien (Donderi, 2006a; Forsythe et al., 2003, 2008) haben keinen Vorteil der GIF-Komprimierung gegenüber anderen computerisierten Maßnahmen gefunden, allerdings waren die verwendeten Bildsätze Gebrauchsgeräte (Piktogramme, Symbole, Radarschirme). Cavalcante et al. (2011) untersuchten den Zusammenhang zwischen der JPEG-Dateigröße und der subjektiven Komplexität von 74 Tag- und Nachtaufnahmen von Städten und fanden dabei einen positiven Zusammenhang. Die Studie von Marin und Leder (2013), in welcher IAPS-Bilder als Stimulusmaterial dienten, brachte folgende Erkenntnisse: alle vier Maße der komprimierten Dateigröße standen in einem positiven Zusammenhang mit der subjektiven Komplexität. Am stärksten waren die Korrelationen zwischen den subjektiven Bewertungen und der TIFF-Dateigröße und der JPEG-Dateigröße, gefolgt von einem der PNG-Dateigrößen. Die GIF-Dateigröße korrelierte am schwächsten mit den subjektiven Ratings. Waren allerdings mit Acryl- und Ölfarben gemalte gegenständliche Kunstwerke (Menschen in verschiedenen Situationen des alltäglichen Lebens, Landschaften, Tiere und Pflanzen) Objekte der Untersuchung, war keine dieser Korrelationen signifikant (d. h. JPEG, GIF, PNG und TIFF-Formate sowie deren 7z und ZIP-Versionen). Die Korrelationen zwischen den verschiedenen RMS-Kontrastmessungen und der subjektiven Komplexität waren stärker als die der JPEG-Dateigröße. Die RMS-Kontrastmessungen

scheinen auch für die Anwendung auf andere Arten von visuellen Reizen vielversprechend zu sein. Unter allen kantendetektionsbezogenen Komplexitätsmaßen korrelierte die subjektive Komplexität am besten mit den mittleren Kontrastwerten der RMS-Kontrastkarte und dem α -Maß der RMS-Kontrastwerte (Marin & Leder, 2013). Diese Ergebnisse gehen mit denen von Cavalcante et al. (2011) einher. Im zweiten Experiment (gegenständliche Kunst) korrelierten die mittleren RMS-Kontrastwerte nur schwach mit der subjektiven Komplexität, es wurden aber positive Korrelationen für die Standardabweichung der RMS-Kontrastwerte und das RMS-Kontrast α -Maß beobachtet. Jedoch war die Stärke dieser Korrelationen deutlich schwächer als die, welche für die IAPS-Bilder gefunden wurden. Die Standardabweichung der Mittelwerte der Kantenerkennung auf Basis von Phasenkongruenz ergab die stärkste (und einzig signifikante) Korrelation unter allen Maßnahmen. Es scheint, dass die objektiven Maße der Komplexität, welche ein Maß für die Streuung beinhalten, wie die SD-Maße des RMS-Kontrastes und der Kantenerkennung auf der Grundlage der Phasenkongruenz, sowie die damit verbundenen α - und β -Maße bei gegenständlicher Kunst besser funktionieren als bei Umweltszenen (Marin & Leder, 2013).

Obwohl zwischen den automatisierten Komplexitätsmessungen und den subjektiven Angaben mittlere bis starke Korrelationen beobachtet wurden, waren sie nicht perfekt (z. B. Boucart & Humphreys, 1995, 1997, zit. nach Forsythe et al., 2003; Donderi, 2006a; Marin & Leder, 2013). Ramanarayanan et al. (2008) analysierten die Komplexitätsangaben mit einer Vielzahl an verschiedenen Methoden. Sie fanden heraus, dass sich jede Person dem Problem der visuellen Komplexität unterschiedlich annäherte. Im Durchschnitt schienen die meisten TeilnehmerInnen aber visuelle Komplexität auf zwei bis drei Dimensionen zu bewerten. Sie verglichen ihre eindimensionale Komplexitätsreihenfolge mit mehreren computerisierten Komplexitätsmaßen, wie z. B. der Polygonanzahl in einem Bild und der JPEG-Komprimierung. Ihre Daten haben nicht besonders stark miteinander korreliert. Purchase et al. (2012) haben untersucht, ob die visuelle Komplexität eines Bildes so quantifiziert werden kann, dass sie mit den Komplexitätsangaben der TeilnehmerInnen übereinstimmt. Sie haben eine empirische Studie durchgeführt, um Daten basierend auf der menschlichen Sicht der Komplexität für ein Set von Bildern zu sammeln. Ausgehend von dem Stand der Forschung und ihrer eigenen Intuitionen, kategorisierten sie ihre Metriken in vier Typen: *Farbe*, *Kanten*, *Intensitätsänderung* und *Dateigröße*. Die Ergebnisse wurden dann mit neun verschiedenen objektiven Komplexitätsmaßen (*Colours*, *RColours*, *PColours*, *Scolours*, *EdgeArea*,

GrayscaleSD, *JPEG*, *PNG* und *GIF*) verglichen um herauszufinden welche objektive Methode die subjektive Sicht der Versuchspersonen am besten vorhersagen kann. Auch in dieser Studie konnte die subjektive Komplexität nicht zuverlässig durch die objektiven Maße vorhergesagt werden. Da Silva, Courboulay und Estrailhier (2011) gingen der Frage nach, ob die visuelle Aufmerksamkeit ein Prädiktor für die Komplexität sein könnte. Sie verglichen die Vorhersagekraft der JPEG-Kompressionsmaße des Originalbildes mit der der Eyetracking-Heatmaps und fanden heraus, dass das JPEG-Kompressionsmaß der Heatmaps ein besserer Prädiktor für die visuelle Komplexität zu sein scheint, als das JPEG-Kompressionsmaß des Originalbildes. Die Ergebnisse zeigten, dass das Aufmerksamkeitsverhalten ein guter, wenn auch nicht perfekter Schätzer der Bildkomplexität ist.

Der Mangel an Konvergenz lässt sich fast sicher damit erklären, dass das menschliche Wahrnehmungsurteil viel komplexer ist. Diese Algorithmen können keine semantischen Informationen verarbeiten, wohingegen es psychophysische Beweise dafür gibt, dass BeobachterInnen die Struktur eines Bildes nicht unabhängig von dessen semantischem Inhalt verarbeiten können (Boucart & Humphreys, 1995, 1997, zit. nach Forsythe et al., 2003). Die beschriebenen Verfahren zur Komplexitätseinschätzung liefern zwar annähernd gute Vorhersagen der visuellen Komplexität, allerdings bleibt ein Teil der Varianz unerklärt.

Augenbewegungen und Eyetracking

Wie bereits erwähnt, scheint die visuelle Aufmerksamkeit ein recht guter Prädiktor für die Komplexität des Stimulus zu sein (Da Silva et al., 2011). Die visuelle Welt enthält eine große Menge an Informationen, die Kapazitäten der menschlichen Wahrnehmung und Kognition sind jedoch begrenzt. Zu einem gegebenen Zeitpunkt kann nur ein Bruchteil der verfügbaren Informationen verarbeitet werden. Daher erfordert effiziente Wahrnehmung und Kognition eine geeignete Auswahl der relevantesten Informationen angesichts der aktuellen Bedürfnisse des Betrachters/der Betrachterin (Henderson et al., 2013). Die primäre Art, wie diese Auswahl erfolgt ist über Augenbewegungen bestimmt. Qualitativ hochwertige visuelle Informationen können nur aus einem begrenzten Raumbereich um den Fixationspunkt herum abgeleitet werden. Je weiter man sich vom Fixationspunkt entfernt, desto schlechter wird die visuelle Qualität.

Wir bewegen unsere Augen im Durchschnitt etwa drei bis vier Mal pro Sekunde in schnellen Augenbewegungen (Sakkaden), um die Augen in der Szene neu zu

orientieren. Visuelle Information wird nur während der Perioden der relativen Blickstabilität (Fixationen) erlangt. Nahe oder direkte Fixation eines visuellen Objekts ist daher in der Regel notwendig, um optische Details wahrnehmen, sie eindeutig zu identifizieren und um das Element im Gedächtnis speichern zu können. Was wir sehen, erinnern und in einer Szene verstehen, ist stark daran gebunden wo wir hinsehen (Henderson, Shinkareva, Wang, Luke & Olejarczyk, 2013). Wohin unser Blick als nächstes wandert, wird höchstwahrscheinlich von den visuellen Eigenschaften der Szene, der Aufgabe und auch von Fehlern beeinflusst. Das Verständnis ihrer jeweiligen Einflüsse ist von grundlegender Bedeutung für das Verständnis des visuellen Explorationsverhaltens (Bonev, Chuang & Escolano, 2012).

Die Art wie wir unsere Umwelt wahrnehmen, wird zu einem großen Teil dadurch bestimmt, was wir denken (Jolij & Meurs, 2011). Dass Augenbewegungsmuster durch die kognitive Aufgabe beeinflusst werden, wurde in zahlreichen Wahrnehmungs- und Ästhetikstudien gezeigt (z. B. Henderson & Hollingworth, 1999; Zangemeister, Sherman & Stark, 1995). Der Einfluss der Aufgabe auf die Augenbewegungen wurde in der berühmten Studie von Yarbus (1967) demonstriert. Er zeichnete die Augenbewegungen seiner Versuchspersonen während des Betrachtens eines Gemäldes auf. Den Personen wurden verschiedene Fragen zum Bild gestellt. Er fand heraus, dass die BeobachterInnen ihre Aufmerksamkeit (ihre Augen) eher auf bestimmte Teile des Bildes lenkten (wie beispielsweise auf Personen, wichtige Objekte etc.), anstatt das Bild nach dem Zufallsprinzip zu erforschen. Außerdem führten unterschiedliche Aufgaben bzw. Fragen zu unterschiedlichen Scanmustern. Wenn die BeobachterInnen aufgefordert wurden im Bild nach Menschen zu suchen, konzentrierte sich ihr Blick fast ausschließlich auf Menschen. War die Instruktion, sich das Bild einfach nur anzusehen, zeigten sich viel mehr Fixationen, auch in anderen Bildbereichen. Henderson et al. (2013) haben in Ihrer Studie ebenfalls zeigen können, dass es möglich ist, die Aufgabe, die eine Person bearbeitet, mithilfe einer multivariaten Musterklassifikation nur anhand ihrer Augenbewegungen zu klassifizieren. Sie haben die Augenbewegungen der TeilnehmerInnen aufgezeichnet, während sie vier Aufgaben durchgeführt haben: *reading* (Lesen), *pseudo-reading* (Pseudo-Lesen), *scene search* (Szenensuche) und *scene memorization* (Szene Auswendiglernen). Es konnte anhand der Augenbewegungsmuster mit einer Genauigkeit von 80 % vorausgesagt werden, welche Aufgabe die Person durchgeführt hat. Diese Ergebnisse deuten stark darauf hin, dass die Augenbewegungen systematisch von der Aufgabe, die eine Person bearbeitet, beeinflusst werden und in Erweiterung, durch ihren kognitiven Zustand.

Globale und lokale Strategie. Es wurde bereits 1935 argumentiert, dass es zwar keine zwei exakt gleichen Scanpfade gibt, dem Augenbewegungsverhalten während der visuellen Suche allerdings eine bestimmte Scan-Strategie zugrunde liegt. Diese beginnt auf einer globalen oder "groben" Skala und geht nach und nach in eine lokalere oder "feine" Skala über (Buswell, 1935). In der Literatur (z. B. Liechty, Pieters & Wedel, 2003) wird von zwei Arten des Schauens ausgegangen. Psychologische, psychophysische und physiologische Untersuchungen zeigten, dass Menschen während der visuellen Erkundung von komplexen Szenen zwischen einer lokalen und einer globalen Aufmerksamkeit wechseln. Die Augenbewegungen bei der lokalen Aufmerksamkeit werden durch kürzere Sakkaden gekennzeichnet, welche dazu dienen, spezifische Aspekte und Details von Objekten wahrzunehmen, während sich globale Aufmerksamkeit in längeren Sakkaden widerspiegelt und der Erkundung der informativen und perzeptiv hervorstechenden Bereiche der Szene dient und möglicherweise auf die Integration der darin enthaltenen Informationen abzielt. Es scheint, dass die Aufmerksamkeit der Menschen beim Betrachten einer Szene anfangs lokal ist (mit einer relativ langen Fixation), sehr wahrscheinlich in der Mitte des Bildes. Die globale Aufmerksamkeit dient dann dazu, die Aufmerksamkeit auf den nächsten salienten Bereich des Stimulus zu lenken. Locher et al. (2007, zit. nach Wallraven et al., 2009) gehen davon aus, dass sich Betrachter (sowohl gegenständlicher als auch abstrakter Kunst) in den ersten zwei Sekunden in der Regel einen globalen Überblick über das Bild verschaffen. Dieser erfasst rund ein Viertel des Bildes. Anschließend konzentrieren sie sich auf die feineren Details. Diese Schlussfolgerung wird durch die Erkenntnis angetrieben, dass mit fortschreitender Dauer eines Testdurchganges die Fixationsdauer tendenziell zunimmt und die Sakkadenamplitude abnimmt. Dies kann damit erklärt werden, dass die visuelle Suche eines Reizes mit einer "groben" Strategie beginnt, indem globale Aspekte des Reizes (z. B. die räumliche Anordnung) fokussiert werden. Mit Fortschreiten des Durchganges verschiebt sie sich in Richtung einer "feinen" Strategie, die mit einer weniger schnellen (und genaueren) Verarbeitung der einzelnen Elemente des Reizes (z. B. Reizeigenschaften) einhergeht. Die Sammlung von Informationen über einen Reiz führt also zu einer strategischen Verhaltensänderung (Godwin, Reichle & Menneer, 2014). Sind die Objekte in einer Zielsuchaufgabe dem Zielobjekt ähnlich, erhöht sich die Fixationsdauer um eine detaillierte Prüfung dieser Objekte zu ermöglichen (Becker, 2011).

Obwohl es große interindividuelle Ähnlichkeiten bezüglich der Scanmuster von Personen gibt, wird die Art wie Menschen visuelle Informationen aufnehmen, verarbeiten und bewerten, von verschiedenen Faktoren bestimmt.

Individuelle Unterschiede. Visuelle Exploration wird von zwei Hauptfaktoren angetrieben: den Prozessen, welche in unserem Kopf ablaufen – wie unseren eigenen individuellen Interessen und Absichten – und den visuellen Reizen, die uns umgeben (Rayner, 1998; Risko, Anderson, Lanthier & Kingstone, 2011). In einer der ersten Untersuchungen zu individuellen Unterschieden der Augenbewegungen, haben Noton und Stark (1971, zit. nach Risko et al., 2011) gezeigt, dass Individuen beim wiederholten Betrachten derselben Linienzeichnungen von Objekten ähnliche Augenbewegungsmuster zeigten. Allerdings schien es wenig Konsistenz innerhalb der Individuen zu geben, wenn sie verschiedene Bilder betrachteten. Mit der Suche nach reizunabhängigen individuellen Unterschieden haben sich unter anderem Andrews und Coppola (1999) beschäftigt. Sie sind der Frage nachgegangen, inwieweit die zeitlichen und räumlichen Eigenschaften von sakkadischen Augenbewegungen durch endogene Faktoren beeinflusst werden. Ihre Ergebnisse zeigten, dass obwohl Augenbewegungen durch Veränderungen in der visuellen Umwelt beeinflusst wurden, auch idiosynkratische Muster erkennbar waren. Underwood, Foulsham und Humphrey (2009) berichteten, dass die Abfolge der Fixationen beim erstmaligen Betrachten eines Bildes derjenigen beim zweiten Mal (sogar eine Woche später) sehr ähnlich war. Die Studienergebnisse von Risko et al. (2012) zeigten einen klaren Zusammenhang zwischen Augenbewegungsmustern und Persönlichkeit. Es bestanden signifikante positive Korrelationen zwischen den individuellen Unterschieden in der Wahrnehmungsneugier und den individuellen Unterschieden in der Anzahl der fixierten Regionen in einer naturalistischen Szenen-Betrachtungs-Aufgabe. War die Fixationsdauer einer gegebenen Person in der einen Aufgabe lang, neigte sie in der anderen Aufgaben ebenfalls dazu, lange Fixationen zu zeigen (Rayner, Li, Williams, Cave & Well, 2007). Goldstein, Woods und Peli (2007) beschäftigten sich mit der Frage, wo Menschen hinschauen, wenn sie sich einen Film anschauen. Ihre Ergebnisse zeigten, dass männliche und ältere ProbandInnen eher auf die gleichen Stellen schauen als weibliche und jüngere Personen. Über die Hälfte der Zeit, befanden sich die Blickpunkte der meisten Personen in einem Bereich, der weniger als 12 % der Filmszene enthielt. Es lässt sich erkennen, dass viele verschiedene Faktoren unser Blickbewegungsverhalten beeinflussen. Neben der Persönlichkeit, dem Alter oder dem Geschlecht einer Person, gibt es noch zahlreiche weitere Faktoren, wie z. B. die Expertise, welche nicht nur einen Einfluss auf die Augenbewegungsmuster hat, sondern auch auf die Gefallensurteile.

Leder und seine KollegInnen fanden in ihren 2012 und 2014 publizierten Studien heraus, dass KunstexpertInnen visuelle Stimuli generell anders verarbeiten bzw.

Kunstwerke anders bewerten als Kunstlaien. Kunstexpertise führte beispielsweise zu einem signifikant höheren Gefallen bei verschiedenen Kunstwerken (Leder, Gerger, Dressler & Schabmann, 2012; Leder, Gerger, Brieber & Schwarz, 2014). Was die Komplexität der Kunstwerke betrifft, konnten Osborne und Farley (1970) einen signifikanten Zusammenhang zwischen der bewerteten visuellen Komplexität und den ästhetischen Präferenzen aufdecken. Sowohl KunststudentInnen als auch PsychologiestudentInnen bevorzugten Kunstwerke mit hoher Komplexität. Es wurden keine signifikanten Geschlechtsunterschiede gefunden. Zangemeister, Sherman und Stark (1995) zufolge zeigen KunstexpertInnen eine globalere Suchstrategie bei der Betrachtung von abstrakten Bildern. Sie zeigten dass die Werte der global/local-Ratio bei KunstexpertInnen für die lokale Betrachtung niedriger waren, da diese bei der Betrachtung von Kunst, vor allem bei abstrakten Bildern, globalere Beobachtungsmethoden anwenden. Kunstlaien verwendeten sowohl bei abstrakten Kunstwerken als auch bei realistischen Abbildungen lokalere Betrachtungsstrategien. Die Blinzelrate – welche in mehreren Studien als Indiz für die visuelle Anstrengung bzw. psychische Belastung beschrieben wird (z. B. Gao, Wang, Sog, Li & Dong, 2013) – war bei den KunstexpertInnen, bei der Betrachtung von abstrakten Kunstwerken signifikant niedriger als bei realistischen Bildern, was auf eine erhöhte visuelle Anstrengung hindeutet. Kunstlaien zeigten keine signifikanten Unterschiede in der Blinzelanzahl beim Betrachten von abstrakter Kunst und realistischen Abbildungen.

Zusammenfassend demonstrieren diese Ergebnisse die Existenz von stabilen, reizunabhängigen individuellen Unterschieden hinsichtlich des Augenbewegungsverhaltens. Es ist gut erkennbar, dass Augenbewegungsmuster durch zahlreiche innere Faktoren beeinflusst werden können. Obwohl große interindividuelle Unterschiede bestehen, gibt es doch einige Ähnlichkeiten innerhalb der Populationen. Wahrnehmungsverarbeitung wird aber nicht nur durch kognitive oder meta-kognitive Prozesse beeinflusst, sondern auch durch die Eigenschaften des wahrgenommenen Objektes (z. B. Bradley, Houbova, Miccoli, Costa & Lang, 2011; Massaro et al., 2012).

Einfluss der Stimulusart und des semantischen Inhaltes. Obwohl das Muster der Augenbewegungen während der visuellen Wahrnehmung mit Perioden der Ruhe (Fixationen) unterbrochen mit schnellen Bewegungen (Sakkaden) stark stereotyp ist, wird die Aktivität der Augenbewegungen durch die Art des visuellen Stimulus als auch durch seine semantische Bedeutung beeinflusst (Bradley et al., 2011). Massaro et al. (2012) haben in ihrer Studie zeigen können, dass die Aufmerksamkeit (und dadurch auch das Augenbewegungsmuster) vom Bildinhalt beeinflusst wird. Sobald in einem Gemälde eine

menschliche Figur porträtiert wird, wird die Aufmerksamkeit auf den Menschen (vor allem auf das Gesicht) gelenkt, unabhängig von den Kontextelementen im Bild.

Bradley et al. (2011) untersuchten in zwei Experimenten den Einfluss der Valenz der Stimuli auf die Augenbewegungsmuster. Reize mit einer hohen positiven oder negativen Valenz führen zu einer größeren Anzahl von diskreten Fixationen (mit einer kürzeren Dauer) und einen längeren Gesamt-Scan-Pfad verglichen mit neutralen Bildern. Sie haben in ihrer Studie allerdings keine bedeutenden Unterschiede zwischen der Betrachtung von unangenehmen verglichen mit angenehmen Bildern gefunden. Dieses Ergebnis schließt an viele andere Studienergebnisse an, in denen sich beim Vergleich von neutralen Bildern zu emotional erregenden Szenen unabhängig von ihrem hedonischen Wert unterschiedliche Aktivitäten, wie Hautleitfähigkeit, Betrachtungszeit, Gedächtnisleistung, Pupillendurchmesser u. a. gezeigt haben (z. B. Bradley & Lang, 2007; Bradley, Miccoli, Escrig & Lang, 2008; Lang & Bradley, 2010, zit. nach Bradley, 2011). In der Studie von Calvo und Lang (2004) wurden emotional neutrale, angenehme oder unangenehme Szenenbilder mit nicht emotionalen Kontrollbildern gepaart und für drei Sekunden präsentiert. Die Aufmerksamkeit wurde schon in einer frühen Verarbeitungsstufe auf die emotionalen Bilder gelenkt. Die Wahrscheinlichkeit dass die erste Fixation auf dem emotionalen Bild lag, war sowohl für angenehme als auch unangenehme Bilder höher als für neutrale Bilder, während die späteren Fixationen (Ort und Dauer) nicht betroffen waren. Dies deutet darauf hin, dass bei gleichzeitiger Darbietung von emotionalen und nichtemotionalen Stimuli, die emotionale Bedeutung die anfängliche Aufmerksamkeit anzieht.

Emotional ansprechende bzw. emotionsauslösende Reize können unser Blickverhalten also maßgeblich beeinflussen. Emotionen, insbesondere Stimmung, haben eine starke Wirkung auf die Wahrnehmungsverarbeitung. Stimmung beeinflusst den Fokus der Verarbeitung: negative Stimmung wird mit lokaler Verarbeitung assoziiert, während positive Stimmung mit globaler Verarbeitung in Zusammenhang gebracht wird (Förster & Dannenberg, 2010; Schmid, Schmid Mast, Bombari, Mast & Lobmaier, 2011).

Affekte, Emotionen und Stimmung

Wenn wir im Alltag von Gefühlen und Emotionen sprechen, glauben wir genau zu wissen, was damit gemeint ist. Obwohl das emotionale Erleben schon seit Jahrhunderten zu den zentralen Forschungsgegenständen der Psychologie zählt, konnte sich in der Literatur bisher keine allgemeingültige und exakte Definition für Begriffe wie *Affekt*,

Emotion oder *Stimmung* etablieren. Hartl (2010) schrieb, dass neben Emotion als Oberbegriff, der Begriff Gefühl oft als Teilkomponente von Emotionen angesehen wird. Emotion stehe meist für eine weiter gefasste Auffassung, bei der neben der Gefühlskomponente auch der körperliche Zustand und das Ausdrucksverhalten mit eingeschlossen werden. Emotionen und Stimmungen werden zwar oft synonym verwendet, meist werden sie aber als verschiedene Begriffe beschrieben. Stimmung wird als zeitlich länger ausgedehnter, qualitativ unterschiedlicher, affektiver Erlebnishintergrund verstanden, der weniger intensiv ist als Emotionen und nicht klar auf einen Auslöser rückführbar ist. Emotion hingegen weisen eine höhere Intensität auf, dauern kürzer und sind objektbezogen.

In der deutschsprachigen Literatur wird der *Affekt* oft als kurze und intensiv erlebte Emotion, sogar als Verlust der Handlungskontrolle beschrieben. In der englischsprachigen Literatur wird er oft als Oberbegriff welcher Stimmung und Emotion umfasst, definiert. Meist wird er aber als Synonym für Emotion verstanden, welcher aber auch über eigene Eigenschaften und Merkmale verfügt. In der vorliegenden Studie werden *Affekt* und *Stimmung* synonym verwendet. Ähnlich wie Emotionen, erfüllt auch die Stimmung sowohl Informations- als auch Motivationszwecke (Morris, 1999, zit. nach Lopatovska, 2014). Sie "sagt uns", wann wir zu handeln haben und wann wir Energie sparen sollen. Sie beeinflusst unsere Urteile, kognitiven und Speicherprozesse und führt unser Verhalten (Thayer, 1996, zit. nach Lopatovska, 2014).

Um Stimmungen und Emotionen untersuchen zu können, bedarf es zunächst einer Unterscheidung und Ordnung der verschiedenen Emotionen. Bereits 1874 versuchte Wundt die Vielfalt der Gefühlserscheinungen auf ein sparsames Modell zu reduzieren. Doch wie lässt sich die Vielzahl an Emotionen systematisch ordnen und strukturieren? Es gibt unterschiedliche Versuche und Ansätze Emotionen zu klassifizieren. Im Folgenden wird auf die kategorialen Klassifikationssysteme und die dimensional Ansätze eingegangen.

Kategoriale Emotionsklassifikationen. Die vorherrschende Theorie der Emotionen in der psychiatrischen und neurowissenschaftlichen Forschung postuliert, dass Menschen evolutionsbedingt mit einer diskreten und begrenzten Anzahl an Basisemotionen ausgestattet sind (Ekman, 1992; Panksepp, 1998; Tomkins, 1962, 1963 zit. nach Posner, Russell & Peterson, 2005). Jede der Basisemotionen (aus denen sich alle komplexeren Emotionen zusammensetzen) besteht demnach aus einem eigenständigen neurophysiologischen Schaltkreis. Jede Emotion ist in ihrem Verhalten sowie

psychologischen und physiologischen Erscheinungsbild unabhängig von den anderen und ergibt sich aus der Aktivierung verschiedener Nervenbahnen des zentralen Nervensystems. Neuere Studienergebnisse der affektiven Neurowissenschaften stellten große Herausforderungen an die Theorie der Basisemotionen. Einerseits wurden die neuronalen Grundlagen der Basisemotionen bisher noch nicht validiert, die peripheren physiologischen Korrelate für die Basisemotionen konnten noch nicht nachgewiesen werden, andererseits konnten bestimmte Gesichtsausdrücke noch nicht mit den einzelnen Grundgefühlen in Zusammenhang gebracht werden. All diese Unzulänglichkeiten zusammen lassen die Theorie der Basisemotionen ohne eine ausreichende empirische Grundlage (Ortony & Turner, 1990, zit. nach Posner et al., 2005). Es existiert auch keine Übereinkunft darüber, welche und wie viele Emotionen nun basal sind.

Dimensionale Emotionsmodelle. Im Gegensatz zu den Theorien der Basisemotionen vertritt Russell (1980) die Auffassung, dass affektive Zustände das Resultat von kognitiven Prozessen sind. Sein *Circumplex-Modell* besagt, dass alle affektiven Zustände zwei grundlegenden neurophysiologischen Systemen entstammen, einem der in Zusammenhang mit Valenz (*pleasure vs. misery*), einem Freude-Unmut Kontinuum und einem der mit Erregung (*arousal vs. sleep*) oder Wachsamkeit in Zusammenhang steht. Jede einzelne Emotion kann als eine lineare Kombination dieser beiden Dimensionen oder als variierende Grade von sowohl Valenz als auch Erregung verstanden werden. Freude beispielsweise ist als emotionaler Zustand konzipiert, welcher das Produkt von starker Aktivierung in neuronalen Systemen, welche mit positiver Wertigkeit oder Vergnügen in Zusammenhang stehen, zusammen mit einer moderaten Aktivierung in den mit Erregung zusammenhängenden neuronalen Systemen ist. Andere affektive Zustände entstehen ebenfalls in den gleichen zwei neuronalen Systemen, unterscheiden sich aber im Ausmaß und Umfang der Aktivierung (Posner, Russell & Peterson, 2005). Barrett (2006) kritisiert an diesem Ansatz, dass die physiologische Erregung (*arousal*) als genauso wichtige Dimension zur Beschreibung des emotionalen Erlebens erachtet wird wie die hedonische Qualität (*valence*). Ihr zufolge sollte *valence* eine größere Bedeutung beigemessen werden, da sie einen höheren Erklärungswert im subjektiven Emotionserleben als die physiologische Erregung besitzt. *Valence* ist ein einfacher, invarianter Baustein des Gefühlslebens, der genauso in Selbstberichten über das Erleben als auch in nahezu allen instrumentellen Messungen der Emotionen beobachtet werden kann und als Teil einer sehr basalen Form von Grundaffekten angesehen werden kann, welcher aus dem Bewertungsprozess (Beurteilung, ob etwas hilfreich oder schädlich

ist) resultiert und die Beziehung einer Person zur Umwelt zu einem beliebigen Zeitpunkt beschreibt.

Watson und Tellegen (1985) haben in einem einflussreichen Artikel ein alternatives zweidimensionales Modell der emotionalen Befindlichkeit vorgestellt. Dieses Modell beschreibt das emotionale Erleben im Wesentlichen hinsichtlich seiner Positivität und Negativität. Die zwei zentralen und voneinander unabhängigen Affektdimensionen werden als *Positiver Affekt (PA)* und *Negativer Affekt (NA)* bezeichnet. Sie sind, anders als bei Russell (1985) nicht entgegengesetzte Endpole einer Dimension, sondern können unabhängig voneinander variieren und auch miteinander kombiniert werden. So wird jedes Gefühl sowohl auf der positiven Affektskala (mit den Endpunkten *aktiviert* vs. *deaktiviert*) als auch auf der negativen Dimension (ebenfalls mit den Endpunkten *aktiviert* vs. *deaktiviert*) eingestuft. Freude beispielsweise ist eine Mischung aus hoher positiver Aktivierung und niedriger negativer Aktivierung. Das Modell diente als Grundlage für die Entwicklung des in der vorliegenden Studie angewendeten Fragebogens zur Befindlichkeitsmessung (*Positive and Negative Affect Scale, PANAS*; Watson, Clark & Tellegen, 1988). Das Modell ist dem *Circumplex-Modell* von Russell ähnlich. Im Grunde nehmen beide Modelle eine ähnliche Dimensionierung des affektiven Raums vor.

Hintergrund und Theorien. Emotionen und Stimmungen (Affekte) haben einen großen Einfluss auf unsere Wahrnehmung, Kognition und Verhalten. Aktuelle Theorien unterscheiden zwei Arten von affektiven Einflüssen:

- (a) Informationseffekte (wie Affektkongruenz), wenn ein Affektzustand die Wertigkeit von Antworten beeinflusst und
- (b) Verarbeitungseffekte, wenn Affekte die Art wie Informationen verarbeitet werden, beeinflussen (Forgas, 2013).

Informationelle Effekte. Im Gegensatz zu den traditionellen Sichtweisen, die Affekte meist in keinem Zusammenhang zu Kognitionen sahen, fassen aktuelle Modelle Affekte als einen Bestandteil oder einen Input in die Informationsverarbeitung und Abruf-Systeme an. Zwei große alternative Theorien wurden angeboten. Beide konzentrieren sich auf die qualitative, informative Rolle von Affekten bei der Urteilsfindung und beide versuchen die in vielen Studien gefundenen stimmungskongruenten Fehleinschätzungen zu erklären. Diese beiden Theorien sind der Stimmung-als-Informationen-Ansatz und das Affekt-Priming.

Die Ansicht, der zufolge Affekt die sozialen Urteile direkt beeinflussen kann, wurde erstmals in den frühen Kognitionstheorien (Clore & Byrne, 1974, zit. nach Forgas,

1995) impliziert und wurde später von Wyer und Carlston (1979, zit. nach Forgas, 1995) erneut aufgegriffen. Gemäß der Affekt-als-Informationen-Annahme können Gefühle unsere Urteile bei schneller und heuristischer Information direkt beeinflussen, da dem Ansatz zufolge Menschen ihre aktuelle Stimmung dazu nutzen um die aktuelle Situation hinsichtlich eines möglichen Handlungsbedarfs zu überprüfen. Der Affekt-als-Informationen-Ansatz geht davon aus, dass anstatt der Urteilsfindung auf Basis der abgerufenen Merkmale eines Zielobjektes, sich Individuen die Frage stellen, welche Gefühle sie gegenüber bestimmten Dingen haben (Schwarz, 1990, zit. nach Forgas, 1995). Dies ist die wahrscheinlich einfachste Art der *affect infusion*, da der Affekt selbst die Information darstellt (Niedenthal, 1990, zit. nach Forgas, 1995). So haben Schwarz und Clore in ihrer 1983 erschienenen Arbeit gefunden, dass Menschen ihren momentanen affektiven Zustand als Information heranziehen, wenn sie beurteilen sollen wie glücklich und zufrieden sie mit ihrem Leben allgemein sind und, dass Personen in einem unangenehmen affektiven Zustand um ihren Zustand zu erklären, eher dazu neigen Informationen zu suchen und zu verwenden, als Menschen in einem angenehmen affektiven Zustand. Die Ergebnisse von Schwarz, Strack, Kommer und Wagner (1987) zeigten, dass die Stimmung einen starken Einfluss darauf hat, wie Personen ihre globale Lebenszufriedenheit einschätzen, aber nur einen geringen Einfluss auf die Beurteilung von spezifischen Lebensdomänen hat. Es wird also davon ausgegangen, dass die Stimmung-als-Informationen-Heuristik dann am wahrscheinlichsten verwendet wird,

- (a) wenn das Urteil evaluativ ist,
 - (b) es sich auf eine eher globale als spezifische Frage bezieht,
 - (c) es wenig unmittelbare persönliche Relevanz besitzt,
 - (d) wenn wenig Zeit zur Verfügung steht oder
 - (e) keine detaillierte Information für eine substantielle Verarbeitung verfügbar ist
- (Clore et al., 1994, zit. nach Forgas, 1995).

Dem Affekt-Priming-Prinzip zufolge können Affekte soziale Urteile indirekt beeinflussen, indem sie einen Zugang zu verwandten kognitiven Kategorien verschaffen (Bower, 1981; Isen, 1987, zit. nach Forgas, 1995). Nach Bowers (1981) Netzwerkmodell verfügen affektive Zustände über bestimmten Knoten oder Einheiten im Gedächtnis. Die Aktivierung eines Emotionsknotens breitet die Aktivierung auch auf Gedächtnisstrukturen aus, mit welchen sie verbunden sind. Affekt kann das Enkodieren, den Abruf und den gezielten Einsatz von Informationen in der konstruktiven Bearbeitung von sozialen Urteilen beeinflussen. Konsequenzen dieses Prinzips sind:

- a) *Selektive Aufmerksamkeit*: Bei der Urteilsfindung wird man meist von Informationen überflutet, von denen man die Details herausfiltern muss, auf welchen das Urteil letztendlich gebildet wird. Die Stimmung scheint einen Einfluss darauf zu haben, welche Informationen fokussiert werden. Es scheint, dass stimmungskongruente Details in der Regel mehr Aufmerksamkeit erhalten als stimmungsinkongruente (Bower, 1981, zit. nach Forgas, 1995).
- b) *Selektives Enkodieren*: Das Enkodieren und das Erlernen neuer Informationen ist eine wichtige Voraussetzung für die Urteilsbildung. In zahlreichen Experimenten konnte gezeigt werden, dass Menschen mehr Zeit mit dem Lesen und Enkodieren von stimmungskongruenten Details verbringen und sich an solche Informationen später besser erinnern können (Bower, 1981; Forgas & Bower, 1987; Forgas, 1992, zit. nach Forgas, 1995).
- c) *Selektiver Abruf*: Zur Interpretation eingehender Informationen, beziehen sich die meisten Urteile auf bereits vorhandene Wissensstrukturen. Die Stimmung kann die Abrufprozesse selektiv beeinflussen, indem stimmungskongruente Information (stimmungskongruente Erinnerung) oder Information im entsprechenden affektiven Zustand (stimmungsabhängiger Abruf) mit einer größeren Wahrscheinlichkeit abgerufen werden kann (Bower, 1991; Erber, 1991; Forgas & Bower, 1988; Mayer et al., 1990, zit. nach Forgas, 1995).
- d) *Assoziationen und Interpretationen*: Konstruktive soziale Urteile erfordern die Interpretation von komplexen und oft unbestimmten Informationen. Stimmung kann die Art der Assoziationen die durch einen Reiz ausgelöst werden und die anschließende Interpretation beeinflussen bzw. primen (Clark & Waddell, 1983, zit. nach Forgas, 1995).

Den Prinzipien des Affektprimings zufolge, kann Stimmung die Urteile also indirekt beeinflussen, indem es die Aufmerksamkeit selektiv lenkt, die Enkodierung, den Abruf und assoziative Prozesse beeinflusst.

Verarbeitungseffekte. Affekte können auch Verarbeitungsstrategien beeinflussen. Frühere Hinweise deuteten darauf hin, dass positive Stimmung zu weniger aufwendigen Verarbeitung führt (Clark & Isen, 1982, zit. nach Forgas, 2013). Neuere Theorien zeigen jedoch, dass nicht nur der Verarbeitungsaufwand beeinflusst wird, sondern dass Stimmung eine adaptive Funktion hat und qualitativ unterschiedliche Verarbeitungsarten heranzieht. Der Theorie der Assimilation und Akkomodation von Bless und Fiedler (2006, Fiedler, 2001, zit. nach Forgas, 2013) zufolge, signalisieren Stimmungen, ob eine Situation

assimilative Chancen oder akkommodative Herausforderungen für einen Selbst darstellt. Stimmungen regeln somit unbewusst den relativen Einfluss von Top-Down-Prozessen (bei positiver Stimmung) und Bottom-up-Prozesse (bei negativer Stimmung). Positive Stimmung signalisiert, dass die Umwelt vertraut oder gutartig ist, somit zur Interpretation der Situation Top-down (assimilative) Prozesse angemessen sind unter Verwendung von bereits vorhandenem Wissen. Im Gegensatz dazu signalisiert negative Stimmung eine neue oder anspruchsvolle Situation, welche von außen fokussierte, akkommodative Bottom-up-Prozesse erfordert, in denen Menschen soziale Normen befolgen und sich auf bestimmte Reize beziehen um die Situation zu interpretieren (Bless & Fiedler, 2006; Fiedler, 2001; Forgas 2002, 2010, zitiert nach Forgas, 2013). Zahlreiche Studien zeigten, dass negative Stimmung den Rückgriff auf bereits vorhandene Kenntnisse (wie Skripts, Stereotype etc.) verringert (Bless, Schwarz, Clore, Golisano & Rabe, 1996; Bodenhausen, Mussweiler, Gabriel & Moreno, 2011; Fiedler, Asbeck & Nickel, 1991; Forgas, 2011b; Forgas & Koch, 2013, zit. nach Forgas, 2013).

Affekt Infusion Theorie von Forgas (1995). Die Ansichten darüber wie sich positive und negative Affekte auf die Informationsverarbeitung und Urteilsbildung auswirken, gehen zum Teil deutlich auseinander. Die Mechanismen, welche Affekte mit Denken und Urteilen verbinden, konnten bisher nicht vollständig aufgedeckt werden. Eine mögliche Erklärung für die Kontextabhängigkeit der Effekte von positivem und negativem Affekt bietet das *affect-infusion-model* von Forgas (1995). Er definiert *affect infusion* als „the process whereby affectively loaded information exerts an influence on and becomes incorporated into the judgmental process, entering into the judge’s deliberations and eventually coloring the judgmental outcome” (Forgas, 1995, S. 39). Das *affect infusion model* (AIM) identifiziert vier verschiedene Urteilsstrategien:

- (1) der direkte Zugang (*direct access strategy*) basiert auf dem direkten Abruf bereits vorhandener, kristalliner Urteile;
- (2) die motivationale Verarbeitungsstrategie (*motivated processing strategy*), ist dann von Bedeutung, wenn die Urteilsfindung durch eine spezifische Motivation angetrieben wird;
- (3) heuristische, vereinfachte Verarbeitung (*heuristic processing strategy*) findet statt, wenn der Beurteiler durch verschiedene Abkürzungen zu einem Urteil zu kommen versucht und
- (4) die substantielle Verarbeitungsstrategie (*substantive processing strategy*) erfordert, dass der/die Beurteilende die verfügbaren Informationen selektiv und konstruktiv

verarbeitet, interpretiert und die neuen Informationen mit bereits existierenden Wissensstrukturen in Bezug setzt.

Die ersten beiden Strategien beinhalten relativ vorbestimmte und gerichtete Informationssuchverfahren und bieten wenig Möglichkeit für eine *affect infusion*. Die letzten zwei Strategien hingegen benötigen ein bestimmtes Maß an offenem und konstruktivem Denken und lassen so mehr Raum für die *affect infusion*. Die Direktzugriffsstrategie ist in der Regel die einfachste Methode um ein Urteil zu bilden, welches den direkten Abruf von bereits vorhandenen, gespeicherten Bewertungen beinhaltet. Die meisten Menschen haben ein reiches Repertoire an solchen vorgeformten Bewertungen, auf welche sie zurückgreifen können. Der Annahme der Aufwandsminimierung folgend, wird immer, wenn möglich, auf diese Strategie zurückgegriffen. Die Direktzugriffsverarbeitung ist dann am wahrscheinlichsten, wenn das Ziel bekannt oder vertraut ist und es hohe prototypische Eigenschaften besitzt welche auf ein bereits gespeichertes und verfügbares Urteil hinweisen, der/die Beurteilende nicht persönlich beteiligt ist und es keine starken kognitiven, affektiven, motivationalen oder situativen Kräfte gibt, welche eine aufwendigere Verarbeitung erfordern würden. Diese Strategie ist mit keiner oder geringen konstruktiven Elaboration verbunden. Der Abruf eines vorhandenen kristallinen Urteils ist recht robust und beständig gegenüber affektiven Verzerrungen und Fehleinschätzungen. Die zweite Strategie – *motivationale Verarbeitung* – sollte verwendet werden, wenn es starke und spezifische motivationale Dränge gibt, damit ein bestimmtes Urteilsergebnis erreicht wird. Motivationale Verarbeitung ist auch eine *low affect infusion strategy*, weil das Muster der Informationssuche und das Ergebnis des Urteils durch ein vordefiniertes motivationales Ziel bestimmt wird.

Manchmal müssen Beurteilende ein Urteil fällen, obwohl sie weder über vorherige Bewertungen noch über ein starkes motivationales Ziel verfügen, welche helfen würden das Ergebnis zu bestimmen. Das Urteil sollte aber trotzdem mit einer minimalen Anstrengung erreicht werden, so werden nur einige der verfügbaren Informationen ins Urteil einbezogen bzw. Abkürzungen und Vereinfachungen angewandt. Heuristische Verarbeitung ist dann am wahrscheinlichsten, wenn das Ziel einfach oder sehr typisch, die persönliche Relevanz des Urteils gering ist, es keine spezifischen motivationalen Zielevorstellungen gibt, der/die Beurteilende über begrenzte kognitive Kapazitäten verfügt und die Situation keine detaillierte Überlegungen verlangt. Dieser Verarbeitungsmechanismus kann zwar zur Erklärung der Effekte der *affect infusion* in sozialen Urteilen beitragen, er kann die Stimmungseffekte bei Urteilen, welche elaborierte

und generative Verarbeitung erfordern, nicht hinreichend erklären. Der letzte und anspruchsvollste Verarbeitungsmechanismus – die *substantielle Verarbeitung* – erfordert von dem/der Beurteilenden, neue Informationen zu selektieren, zu lernen und zu interpretieren und diese mit bereits vorhandenen Wissensstrukturen in Bezug zu setzen. Diese Strategie ist am wahrscheinlichsten, wenn das Ziel komplex oder atypisch und bei dem/der Beurteilenden keine spezifische Motivation besteht und er/sie über angemessene kognitive Fähigkeiten verfügt. Je konstruktiver unsere Verarbeitung ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass unsere Stimmung entweder direkt (durch Affektpriming) oder indirekt (durch Affekt-als-Information) unsere Urteile beeinflusst. Die substantielle Verarbeitung wird nur dann angewandt, wenn sich einfachere und weniger anstrengende Verarbeitungsstrategien als inadäquat erwiesen.

Das AIM (Forgas, 1995) besagt, dass die Urteilsfindung durch drei Gruppen von Variablen beeinflusst wird, welche mit dem Ziel, dem/der Beurteilenden und der Urteilssituation in Zusammenhang stehen. Die Vertrautheit, Typikalität und Komplexität sind die hauptsächlichen Ziel- bzw. Objekteigenschaften. Ziele, die komplex, atypisch oder ungewöhnlich sind, erfordern eine umfassendere Verarbeitung, welche einen größeren Rahmen für eine *affect infusion* bietet. Im Gegensatz dazu werden typische, einfache und gewöhnliche Ziele eher heuristisch verarbeitet (vorausgesetzt, es besteht mangelnde Vertrautheit und Mangel an spezifischer Motivation, die sonst zu einem direkten Zugriff oder zu motivierter Verarbeitung führen könnten). Diese Vorhersage wird von zahlreichen Studien unterstützt, welche gezeigt haben, dass die *affect infusion* dann größere Auswirkungen hat, wenn die Beurteilenden mehr Zeit benötigen um die komplexen, atypischen oder anderweitig anspruchsvollen Ziele zu beurteilen (Forgas, 1992c, 1992d, 1993b, zit. nach Forgas, 1995; Forgas, 1994). Eigenschaften, welche den Beurteiler/die Beurteilerin betreffen, sind die persönliche Relevanz des Urteils, das Vorliegen eines motivationalen Zieles, sowie die kognitive Kapazität und der aktuelle affektive Zustand des Beurteilenden. Genauso können aber auch situative Faktoren wie der wahrgenommene Bedarf an Genauigkeit, sozial erwünschte Erwartungen und die Verfügbarkeit von Zielkriterien die Verarbeitungswahl beeinflussen.

Dem Modell zufolge kommt es dann am wahrscheinlichsten zu Stimmungseffekten, wenn konstruktive Verarbeitungsstrategien angewandt werden (nicht die bloße Reproduktion der bestehenden kognitiven Repräsentationen), mit dem Affektpriming (während der substantiellen Verarbeitung) und dem Affekt-als-Information (während der heuristischen Verarbeitung) als den zwei grundlegenden

Stimmungsinfusionsmechanismen. Urteile welche auf der Verwendung des direkten Zuganges oder motivationaler Verarbeitung basieren, werden von der *affect infusion* meist nicht beeinflusst.

Studienergebnisse zum Einfluss von Stimmungen. In zahlreichen Untersuchungen zum Einfluss von Stimmungen auf Urteile finden sich etliche Kongruenzeffekte. Razran (1940, zit. nach Forgas, 1995) war einer der ersten, der zeigte, dass gesellschaftspolitischen Nachrichten signifikant positiver eingeschätzt wurden, wenn das Publikum glücklich war (nach Erhalt eines kostenlosen Mittagessens), als wie wenn es unglücklich war (nachdem es unangenehmen Gerüchen ausgesetzt wurde). Feshbach und Singer (1957) haben festgestellt, dass ProbandInnen, welche durch Elektroschocks ängstlich gemacht wurden, andere Personen auch als ängstlicher und besorgter eingeschätzt haben. Zahlreiche spätere Studien haben ebenfalls von affektiv bedingten Fehltritten berichtet. So beispielsweise in einer Studie von Wehmer und Izard (1962, zit. nach Forgas, 1995), indem Affekt durch das manipulierte Verhalten der ExperimentatorInnen induziert wurde, haben glückliche Versuchspersonen mehr positive Urteile gebracht als Personen in einer negativen Stimmung. In einem ähnlichen Experiment kam Izard (1964, zit. nach Forgas, 1995), ebenfalls zu dem Ergebnis, dass positiv gestimmte Personen positiver beurteilen. Genauso zeigte Gouaux (1971) Stimmungseffekte auf soziale Urteile auf, indem zwischenmenschliche Anziehung eine positive Funktion des affektiven Zustandes einer Person ist. Die frühe Forschung zum Thema konzentrierte sich in erster Linie darauf, zu beschreiben, wie die verschiedenen Stimmungszustände das Niveau der Verarbeitung von Argumenten beeinflussen (z. B. Petty, Gleicher & Baker, 1991; Petty, DeSteno & Rucker, 2001, beide zit. nach Sinclair, Moore, Mark, Soldat & Lavis, 2010; Schwarz, Bless & Bohner, 1991). Diesen Studien zufolge neigen Menschen in guter Laune in der Regel weniger dazu, Argumente umfassend zu erarbeiten, starke und schwache Nachrichten zu unterscheiden. Außerdem konnten sie im Vergleich zu neutral oder negativ gestimmten Personen, mehr durch periphere Appelle überzeugt werden (Bless, Bohner, Schwarz & Strack, 1990; Mackie & Worth, 1989; Sinclair, Mark & Clore, 1994; Worth & Mackie, 1987). Umgekehrt neigten Menschen in trauriger Stimmung zu mehr Elaboration, reagierten unterschiedlich auf starke und schwache Argumente und fokussierten eher auf zentrale anstatt auf periphere Appelle (Bless et al., 1990; Sinclair et al., 1994). Personen, welche in einem Experiment traurige Musik hörten während sie am Fuß eines Hügels standen, neigten dazu, die Höhe des Hügels zu überschätzen (Riener, Stefanucci, Proffitt & Clore, 2011). Bezogen auf die

kognitiven Fähigkeiten, begrenzt positive Stimmung die Verarbeitungskapazität, was zur Verwendung von Heuristiken führt, um weitere Belastungen der Kapazität zu verhindern (Mackie & Worth, 1989). Jolij und Meurs (2011) zeigten, dass sich die durch Musik induzierte Stimmung auch im visuellen Bewusstsein widerspiegelt. Sie beeinflusst sowohl die Verarbeitung des sensorischen Inputs, als auch die Generierung von bewussten visuellen Wahrnehmungen in Abwesenheit von strukturiertem visuellem Input. Die Musik, welche wir gerade hören, kann die Art, in der wir die Welt wahrnehmen direkt verändern. Wie die Experimente zeigten, könnte die bewusste Erfahrung der Welt weniger objektiv sein als wir denken.

In einem 2011 durchgeführten Eyetracking-Experiment zur Emotionserkennung, dienten die Augenbewegungsmuster dazu, Informationen über eine globale oder lokale Informationsverarbeitung der TeilnehmerInnen zu liefern. Die Ergebnisse legten nahe, dass die TeilnehmerInnen, wenn sie in einer glücklichen Stimmung waren, Informationen eher global verarbeiteten im Vergleich zur traurigen Stimmung (Schmid et al., 2011). Positive Stimmung scheint eine Top-down-Verarbeitung zu begünstigen, welche die Leistung beeinträchtigen kann, wenn die Aufmerksamkeit auf Details erforderlich ist. Dieser Effekt zeigt sich schon bei Kindern. 10- bis 11-jährige durch Stimmungsinduktion positiv gestimmte Kinder haben die in einem Experiment versteckten Figuren langsamer gefunden als Kinder in einer traurigen Stimmung. In einem zweiten Experiment fanden positiv gestimmte 6- bis 7-Jährige weniger eingebettete Figuren als die in einer neutralen oder traurigen Stimmung (Schnall, Jaswal & Rowe, 2008).

Ohtomo, Takeshima und Hirose (2010) untersuchten die Auswirkungen der Stimmung auf die Informationsverarbeitung von Werbeanzeigen. Sie untersuchten die Hypothese, dass positive Stimmung eine automatische Verarbeitung von Informationen fördere und negative Stimmung eine kontrollierte Verarbeitung von Informationen begünstige. Den TeilnehmerInnen wurden Werbungen in Form von Aussagen und Bildern gezeigt. Die Versuchspersonen, welchen durch autobiographische Erlebnisberichte negative Stimmung induziert wurde, elaborierten die Werbeaussagen und veränderten ihre Einstellung häufiger als die TeilnehmerInnen in positiver Stimmung. Bildliche Werbung veränderte die Einstellung in beiden Gruppen nur in geringem Ausmaß. Interessanterweise wurde in Wahrnehmungsverarbeitung eine ähnliche Wirkung beobachtet. In einem Experiment, in dem die TeilnehmerInnen entscheiden mussten, ob ein Zielobjekt eher einem Vergleichsobjekt gleicht, wessen globale Eigenschaften mit denen des Zielobjektes übereinstimmen oder einem Objekt, dessen lokale Eigenschaften denen des Zielobjektes

glichen, zeigten TeilnehmerInnen in einer negativen Stimmung eine Tendenz in Richtung der lokalen Eigenschaften, während positiv gestimmte Personen eher die globalen Eigenschaften zur Einschätzung heranzogen (Gasper & Clore, 2002). Um Stimmungseffekte zu erforschen, müssen die UntersuchungsteilnehmerInnen in die gewünschte Stimmung versetzt werden. Hierzu gibt es verschiedene Verfahren.

Stimmungsinduktionsmethoden. Stimmungsinduktionsverfahren (*mood induction procedures*, MIPs) können als Strategien definiert werden, deren Ziel es ist, kurzzeitig die Stimmung der TeilnehmerInnen in einer künstlichen und kontrollierten Art zu ändern. Die Stimmungen welche so ausgelöst werden, sollen äquivalent zu den natürlich vorkommenden Stimmungen sein (Jallais & Gilet, 2010). Seit der bahnbrechenden Studie von Schachter und Singer (1962), wurde eine Vielzahl an experimentellen Techniken entwickelt, um die TeilnehmerInnen in bestimmte Stimmungszustände zu versetzen (z. B. Westermann, Spies, Stahl & Hesse, 1996). So wurden in den erwähnten Studien Methoden wie das *Autobiographische Erlebnis*, *Musik* oder *Bescherung* angewendet um ihre Versuchspersonen in die gewünschte Stimmungslage zu versetzen. Grundsätzlich können MIPs in zwei Hauptkategorien eingeteilt werden: in einfache (wenn nur eine Stimmungsinduktionstechnik angewendet wird) und kombinierte Methoden (wenn zwei oder mehr Techniken auf einmal angewendet werden).

Musik. Musik verfügt sowohl über die Fähigkeit Gefühle auszudrücken als auch zu induzieren. Das Hören von trauriger Musik kann in der Tat das emotionsbezogene Gedächtnis sowie Urteil beeinflussen. Clark (1983) zufolge zeigten 100 % der Versuchspersonen einen kritischen Wert der Veränderung nach der Musik-MIP. Vuoskoski und Eerola (2012) haben in ihrer Studie bestätigt, dass die 14 durch die Autoren ausgewählten traurigen Musiksegmente Trauer mehr als jede andere Emotion ausdrückten. Die vorliegende Studie übernimmt die Ansicht von Sloboda und Juslin (2010, zit. nach Vuoskoski & Eerola, 2012), dass obwohl die affektiven Reaktionen auf Musik besser als Emotionen statt Stimmungen beschrieben werden können, keine klare Unterscheidung zwischen den beiden Begriffen erfolgen kann und affektive Verarbeitung besser als ein kontinuierlicher Prozess beschrieben werden kann.

Autobiographisches Erlebnis. Die Technik des autobiographischen Erlebnisses wurde ursprünglich von Mosak und Dreikurs (1973) beschrieben. Bei dieser Imaginations-MIP wird angenommen, dass Stimmungen induziert werden können, indem man sich an emotionsauslösende Erlebnisse erinnert. Die Testpersonen werden angewiesen, sich an Situationen aus ihrem Leben zu erinnern, welche die gewünschte Stimmung evozierten (z.

B. Schwarz & Clore, 1983). Sie werden gebeten, sich an so viele Details wie möglich zu erinnern und sich das Ereignis lebhaft vorzustellen und versuchen, es erneut zu durchleben, mit den ursprünglichen Wahrnehmungen, Empfindungen und Gefühlsreaktionen. Um diesen Prozess zu verstärken, werden sie manchmal angewiesen, das Erlebnis niederzuschreiben. Das autobiographische Erlebnis ist eines der effektivsten Möglichkeiten um emotionale Zustände zu induzieren (z. B. Jallais & Gilet, 2010).

Videos. In dieser Klasse von Stimmungsinduktionsverfahren wird den Versuchspersonen Videomaterial präsentiert. Die Vorgabe erfolgt entweder ohne Instruktionen oder mit der Vorgabe von spezifischen Anweisungen. So werden die TeilnehmerInnen beispielsweise angewiesen, sich in die Situation hineinzusetzen und die Emotionen nachzuempfinden (Westermann et al., 1996).

Geschenk. Dieses Stimmungsinduktionsverfahren beruht auf der Annahme, dass die meisten Menschen sich darüber freuen, wenn sie ein unerwartetes Geschenk erhalten. In der Regel handelt es sich dabei um ein kleines Geschenk (z. B. ein Schokoriegel, ein McDonalds-Gutschein etc.) und wird als Zeichen der Anerkennung für die Teilnahme am Experiment angeboten.

Um die Wirksamkeit der Induktion zu erhöhen, werden von einigen Autoren kombinierte Methoden bevorzugt. So erwies sich beispielsweise die kombinierte MIP als eines der wirksamsten Verfahren bei der Induktion von negativer Stimmung, während Filme oder Geschichten (einfache MIPs) bei der Induktion von positiver Stimmung deutlich effektiver sind (Jallais & Gilet, 2010). Westermann et al. (1996) untersuchten in ihrer Metaanalyse insgesamt 111 Artikel, 138 Studien und 386 MIP-Vergleiche und-Effekte, von denen die 250 unabhängigen und geeigneten ausgewählt wurden. Frequenzanalysen der gewählten Vergleiche zeigten, dass sich die Video-MIP ohne Anleitung und die Imaginations-MIP unter den am häufigsten verwendeten Techniken zur Induktion positiver und negativer Stimmungszustände befanden. Die Videopräsentation mit expliziten Instruktionen war der zweifellos stärkste Manipulator der positiven Stimmung. Die durchschnittlichen Effektstärken von Imagination, Musik, Geschenk, kombinierten MIPs auf die positive Stimmung sind relativ gleich. Für die Induktion der negativen Stimmung, war ebenfalls die Videomethode mit Anleitung, aber auch die kombinierten MIPs das wirksamste Verfahren. Der Vergleich der Wirksamkeit zur Induktion von positiven und negativen Stimmungszuständen zeigt, dass die Imagination sowie die kombinierten Methoden für negative Stimmungszustände signifikant wirksamer sind als für positive Stimmung. Die Videomethode mit Anleitung erwies sich für beide

Induktionen als geeignet. Die Wirksamkeit der Musik ist für die positive und negative Induktion ähnlich.

Da die Videomethode mit expliziten Instruktionen sowohl zur Induktion von positiver als auch negativer Stimmung ein wirksames Verfahren zu sein scheint, wurde sie in der vorliegenden Studie, neben der Musik und dem Imaginationsverfahren, welche sich ebenfalls als geeignet erwiesen, zur Induktion der gewünschten Stimmung angewandt.

Forschungsfragen und Hypothesen der aktuellen Studie

Obwohl zwischen den objektiven, automatisierten Komplexitätsmessungen und den subjektiven Komplexitätsangaben zufriedenstellende Korrelationen beobachtet wurden, waren sie nicht vollkommen übereinstimmend (z. B. Boucart & Humphreys, 1995, 1997, zit. nach Forsythe et al., 2003, Marin & Leder, 2013). Wie Studien zeigten, lässt sich anhand der Augenbewegungsmuster vieles über die kognitiven Vorgänge der BetrachterInnen sagen (z. B. Yarbus, 1967). Effiziente Wahrnehmung und Kognition erfordert eine geeignete Auswahl der wichtigsten Informationen angesichts der aktuellen Bedürfnisse der BetrachterInnen (Henderson et al., 2013). Sollen die Versuchspersonen also die Komplexität der betrachteten Bilder einschätzen, werden sie ihre Aufmerksamkeit höchstwahrscheinlich auf die Bildbereiche richten, welche ihnen die meisten zur Einschätzung notwendigen Informationen liefern bzw. wird ihr Augenbewegungsverhalten durch die kognitive Aufgabe – in diesem Fall durch die Einschätzung der visuellen Komplexität – beeinflusst werden. Demnach könnten Eyetracking-Parameter möglicherweise über eine bestimmte Vorhersagekraft verfügen, mit Hilfe derer es möglich sein könnte, durch die Erfassung von Augenbewegungsmustern die subjektiv wahrgenommene visuelle Komplexität korrekt(er) einzuschätzen. In der vorliegenden Arbeit sollte die visuelle Komplexität von zwei verschiedenen Stimuluskategorien erfasst werden. Es sollten Faktoren identifiziert werden, welche bei der genaueren Bestimmung der visuellen Komplexität eines Reizes helfen könnten. Es sollte versucht werden, die wahrgenommene visuelle Komplexität der Stimuli durch die Kombination von objektiven Komplexitätsmaßen (z. B. Bildkompressions- oder Kantenerkennungsmaßen etc.) mit individuellen Augenbewegungsstatistiken (z. B. Fixationsdauer, Sakkadenlänge usw.) vorherzusagen.

Während des Experimentes wurden verschiedene Eyetracking-Parameter erhoben, so z. B. die Anzahl der Fixationen im Stimulus (AOI1), welche mit der Anzahl der Bildkomponenten, die der Betrachter/die Betrachterin verarbeiten muss in Zusammenhang

steht, jedoch keine Auskunft über die Tiefe der erforderlichen Verarbeitung gibt (Goldberg & Kotval, 1999). Weiters wurde die Dauer der Fixationen im Stimulus (AOI1) erfasst. Längere Fixationen implizieren dass der Betrachter/die Betrachterin mehr Zeit mit der Interpretation der Items verbracht hat bzw. länger gebraucht hat um den Zusammenhang der Komponenten der Darstellungen zu verinnerlichen (Goldberg & Kotval, 1999). Die mittlere Fixationsdauer im Stimulus (AOI1) wurde berechnet, indem die Dauer aller Fixationen im Stimulus (AOI1) durch die Anzahl aller Fixationen im Stimulus (AOI1) dividiert wurde. Angelehnt an die Studie von Goldberg und Kotval (1999) wurde die räumliche Dichte der Fixationen im Stimulus (AOI1) – die *spatial density* – berechnet. Diese gibt Auskunft über die räumliche Verteilung der Blickpunkte im Stimulus. Die Bildreize wurden in ein 10x10 Raster unterteilt. Der Index der räumlichen Dichte wurde berechnet, indem die Anzahl der Zellen, die zumindest einen Blickpunkt enthalten durch die Gesamtanzahl der Gitterzellen (100) dividiert wurde. Ein kleinerer Wert steht für eine eher gerichtete Suche, unabhängig von der zeitlichen Abfolge der Blickpunkte. Bei den Sakkaden kann zwischen deren Länge und deren Dauer unterschieden werden. Die Länge der Sakkaden (in Pixel) ist die Summe der Distanzen zwischen den Fixationen. Die Dauer des Gesamtscanpfades hängt mehr mit der Verarbeitungsschwierigkeit als mit der Effizienz der visuellen Suche zusammen, da viel mehr relative Zeit mit Fixationen als mit Sakkaden verbracht wird (Goldberg & Kotval, 1999). Die mittlere Sakkadendauer pro Stimulus (AOI1) bzw. die mittlere Sakkadenlänge pro Stimulus (AOI1) wurden ähnlich der mittleren Fixationsdauer pro Stimulus (AOI1) berechnet. Zusätzlich wurde die Blinzelanzahl – welche in mehreren Studien als Indiz für die visuelle Anstrengung bzw. psychische Belastung beschrieben wurde (z. B. Gao et al., 2013) – erhoben. Zusätzlich wurde das Maß *CORM* (*center of recurrence mass*), ein RQA-Maß (*recurrence quantification analysis*) nach Anderson, Bischof, Laidlaw, Risko und Kingstone (2013) berechnet. Dieses Maß erfasst die globale zeitliche Struktur von Fixationsabfolgen und gibt Auskunft über das zeitliche Wiederkehren von Fixationen. Kleine CORM-Werte bedeuten, dass Refixationen zeitlich nahe beieinander liegen, große CORM-Werte zeigen an, dass Refixationen tendenziell zeitlich weiter voneinander entfernt auftreten. Wenn beispielsweise ein/e Betrachter/in nacheinander drei bestimmte Bereiche einer Szene im Detail scannt und diese Bereiche im weiteren Verlauf nicht erneut fixiert, würde dies in einem niedrigen CORM-Wert resultieren. Das Maß wurde ohne die Fixationsdauern mit einem Radius von 120 Pixeln (entsprechend etwa 2.65° bei einem Abstand von 70 cm vom

Bildschirm) berechnet. Laut Wu, Anderson, Bischof und Kingstone (2014) korrelieren die RQA-Maße negativ mit der Komplexität.

Die Schwierigkeit der Bestimmung der Komplexität besteht darin, dass die empfundene visuelle Komplexität von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst wird. Wie bereits in mehreren Studien erfasst wurde, wird die visuelle Komplexität stark durch die Variablen *Symmetrie* bzw. *Asymmetrie* (z. B. bei Chipman, 1977; Nadal et al., 2010 oder Oliva et al., 2004) bestimmt. Eines der zwei in der Hauptstudie vorgegebenen Stimulussets (*Muster*) beinhaltet Bildmaterial, welches hinsichtlich der Symmetrie variiert. Kann also der mehrfach gefundene Effekt auch in der vorliegenden Arbeit bestätigt werden und gibt es einen Zusammenhang zwischen der Symmetrie der Objekte und den abgegebenen Komplexitätsrating? Falls die Symmetrie eines Reizes auch im vorgegebenen Bildmaterial eine zentrale Rolle spielt, dann könnten womöglich die AOIs (*Areas of Interest*) die zur Komplexitätseinschätzung relevantesten Informationen beinhalten. Es wurde für jeden Stimulus eine *Area of Interest 1* (AOI1) definiert. Diese beinhaltete die gesamte Bildgröße sowie einen Rand von 20 Pixeln (entspricht etwa 0.5° Sehwinkeln) um den Stimulus herum. Da die Muster 840×840 Pixel groß waren, betrug das AOI1 der Muster immer 880×880 Pixel. Bei den abstrakten Kunstwerken war eine Dimension immer 1024 oder 768 Pixel groß und die andere kleiner, so dass das Bild ohne verzerrt zu werden in einen Rahmen von 1024×768 Pixel passte. Das AOI1 enthielt wieder zusätzlich zum Bild noch einen Rahmen von 20 Pixeln. Die Gesamtgröße war aber von Bild zu Bild unterschiedlich. Bei den abstrakten Mustern wurde eine *zweite Area of Interest* bestimmt (AOI2) und beinhaltete die Bildbereiche, welche die gebrochene Symmetrie bzw. ihr symmetrisches Gegenpaar enthielten. Das AOI2 war immer 220×220 Pixel groß. Jedes Muster wurde zusätzlich auf 12×12 Rasterfelder aufgeteilt, wobei ein Rasterfeld 60×60 Pixel betrug. Falls die empfundene Komplexität auch in der vorliegenden Studie durch die Symmetrie der Muster bestimmt wird, dann gibt es womöglich einen Unterschied zwischen den Eyetracking-Parametern im AOI2 der gebrochenen und ungebrochenen Muster.

Es wurde bereits in mehreren Studien gezeigt, dass Symmetrie in verschiedensten Bereichen präferiert wird (z. B. bei Berlyne & Lawrence, 1963; Gartus & Leder, 2013; Little, Apicella & Marlowe, 2007; Reber, Schwarz & Winkielman, 2004; Willis & Dornbush, 1967). Daraus folgt die Annahme, dass auch in der vorliegenden Studie symmetrische Reize gegenüber unsymmetrischen oder gebrochen symmetrischen Reizen präferiert werden. Wie etliche Studienergebnisse demonstrieren haben, hat die Komplexität eines Reizes auch einen Einfluss auf unsere Präferenzen. Objekte werden nur bis zu einem

gewissen Komplexitätsgrad präferiert (Imamoglu, 2000). Kann diese umgekehrte U-Form für den Zusammenhang zwischen Gefallen und Komplexität auch in der vorliegenden Studie beobachtet werden?

Es können aber nicht nur die Stimuluseigenschaften die visuelle Wahrnehmung beeinflussen, sondern auch verschiedene endogene Faktoren, wie z. B. die Stimmung einer Person. Wie Riener et al. (2011) zeigten, neigen Personen in trauriger Stimmung dazu, die Höhe von Hügeln zu überschätzen. Schätzen sie auch die Komplexität von Bildern und Mustern höher ein als positiv gestimmte Personen? Welchen Einfluss hat die Stimmung auf die Gefallensurteile? Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Stimmung der Versuchsperson und ihren Gefallensratings? Negative Stimmung scheint aber auch viele Vorteile zu haben. Neben einer verbesserten Gedächtnisleistung (Storbeck & Clore, 2011), erhöhter Motivation (Alter & Forgas, 2007), effektiveren zwischenmenschlichen Strategien (Forgas, 1999), führt sie auch zur Reduzierung von Urteilsfehlern (Forgas, 2011). Personen in positiver Stimmung verarbeiten Informationen eher global im Vergleich zu traurigen Versuchspersonen (Schmid et al., 2011). Wenn negativ gestimmte Personen die Bilder analytischer und dadurch womöglich genauer betrachten, sind dann die Komplexitätsangaben der negativ gestimmten Personen den objektiven Komplexitätswerten ähnlicher? Sind ihre Augenbewegungsmuster hilfreicher bei der Vorhersage der subjektiven Komplexität als die Blickbewegungen der positiv gestimmten Versuchspersonen? Welchen Einfluss hat Stimmung generell auf die Komplexitätswahrnehmung? Lassen sich die Effekte der Stimmung auf die Augenbewegungsmuster in der aktuellen Studie überhaupt bestätigen? Um die Annahme, dass Informationen in positiver Stimmung eher global und in negativer Stimmung eher analytisch verarbeitet werden zu überprüfen, wurde in Anlehnung an Goldberg und Kotval (1999) für jede Versuchsperson eine *Global/Local Saccade Ratio I* berechnet. Es wurde das Verhältnis der Fixationen zu den Sakkaden, die Zeit, welche mit der Informationsverarbeitung (Fixationen) verbracht wurde, mit der Zeit, welche zur Informationssuche verwendet wurde (Sakkaden) verglichen. Höhere Werte stehen entweder für mehr Verarbeitung oder weniger Suchaktivitäten als niedrigere Werte. Zangemeister et al. (1995) sowie Vogt und Magnussen (2007) nehmen als Grenzwert zur Unterscheidung von analytischen und globalen Augenbewegungen 1.6° an. Demzufolge wurden Sakkaden von mehr als 1.6° als globale Augenbewegungen und Sakkaden mit einer Amplitude unter 1.6° als lokale Augenbewegungen klassifiziert. Anschließend wurden die globalen und lokalen Augenbewegungen zueinander in Beziehung gesetzt, um

so eine sogenannte *Global/Local Saccade Ratio II* zu erhalten. Je größer dieser Wert ist, desto globaler war die Informationsverarbeitung.

Neben der Stimmung hat auch die Persönlichkeit einer Person einen Einfluss auf ihre Augenbewegungsmuster (z. B. Risko et al., 2012). Um das *Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit* als mögliche konfundierende Variable ausschließen zu können, wurde diese Variable mithilfe der deutschen NCC-Skala (Schlink & Walther, 2007) erfasst.

UV(1): objektive Komplexität

AV(1): Komplexitätsratings

UV(2): Symmetrie

AV(2): Gefallensratings

UV(3): Stimmungsinduktion

AV(3): Eyetracking-Parameter

H-1: Wenn Eyetracking-Parameter bei der Bestimmung der Komplexität hilfreich sind, dann liefert die Kombination der objektiven Komplexitätsmaße mit verschiedenen Eyetracking-Parametern einen besseren Prädiktor der subjektiven Komplexitätsangaben als die objektiven Maße alleine.

H-2: Wenn ein Muster symmetrisch ist, dann wird es als weniger komplex eingeschätzt (asymmetrisch > gebrochen symmetrisch > symmetrisch).

H-3: Es gibt einen Zusammenhang zwischen den Eyetracking-Parametern und den abgegebenen Komplexitätsratings der Versuchspersonen.

H-4: Wenn ein Muster gebrochen symmetrisch ist, dann:

a) ist die Anzahl der Fixationen im AOI2 höher und

b) die Gesamtdauer der Fixationen im AOI2 länger als die der symmetrischen Muster.

H-5: Wenn eine Person negativ gestimmt ist, dann bewertet sie die Komplexität der Reize höher.

H-6: Wenn eine Person negativ gestimmt ist, dann sind ihre Komplexitätsangaben den objektiven Maßen ähnlicher, weil sie die Bilder analytischer und dadurch womöglich genauer betrachtet.

H-7: Es gibt einen Zusammenhang zwischen den Eyetracking-Parametern und der Stimmung der Versuchspersonen.

H-8: Wenn eine Person negativ gestimmt ist, liefern ihre Eyetracking-Parameter bessere Prädiktoren der objektiven Komplexität.

H-9: Wenn ein Bild komplex ist, dann wird es gegenüber einfachen Bildern präferiert, allerdings nur bis zu einem gewissen Komplexitätsgrad (umgekehrte U-Form).

H-10: Wenn ein Bild symmetrisch ist, dann wird es gegenüber unsymmetrischen oder gebrochen symmetrischen Bildern bevorzugt.

H-11: Wenn eine Person positiv gestimmt ist, dann gibt sie höhere Gefallensratings ab.

Methoden

Allgemeingültige Informationen für die Vorstudie I sowie die Hauptstudie

Die Rekrutierung der Versuchspersonen erfolgte durch das Versuchspersonenrekrutierungssystem der Abteilung Allgemeine Psychologie der Universität Wien (RSAP) sowie über das private Umfeld. Außer einer normalen oder korrigierten Sehstärke und eines normalen Farbsehens mussten die Versuchspersonen keine besonderen Voraussetzungen erfüllen. Sämtliche Testungen fanden in einem ruhigen Testraum der Fakultät für Psychologie statt. In der Vorstudie I fanden Einzel- und Gruppentestungen statt, an der Vorstudie II und der Hauptstudie nahmen Einzelpersonen teil. Die an den Experimenten teilnehmenden Personen erhielten zu Beginn der Testung alle notwendigen Informationen und eine ausführliche Beschreibung des Experimentablaufs und wurden darauf hingewiesen, dass sie das Experiment jederzeit und ohne Angabe von Gründen unter- oder abbrechen könnten. Zu Beginn der Testungen wurden die TeilnehmerInnen gebeten eine Einverständniserklärung (zu finden in Anhang A) zu unterzeichnen, in der sie schriftlich darüber informiert wurden, dass ihre persönlichen Daten und sämtliche Angaben anonymisiert und streng vertraulich behandelt werden. Bevor die Testungen durchgeführt wurden, wurde bei allen TeilnehmerInnen die Sehschärfe sowie das Farbsehen kontrolliert. Alle TeilnehmerInnen wiesen eine normale oder korrigierte Sehschärfe auf und hatten laut Ishihara Kurztest (Ishihara, 1917) ein normales Farbsehvermögen. Bei Fragen oder Unklarheiten konnten sich die TeilnehmerInnen jederzeit an die Testleiterin wenden. Die Experimente wurden über einen Computer (HP Compaq 8200 ELITE CMT) auf einem 24 Zoll Flachbildschirm (Samsung SyncMaster 2443) präsentiert. Am Ende der Testung wurden die Personen über die Ziele und Intentionen des Experimentes aufgeklärt. Den Selbstaussagen der TeilnehmerInnen zufolge wurden die Absichten des Versuches nicht durchschaut. In keinem der Experimente wurden Verhaltensauffälligkeiten registriert. Sämtliche TeilnehmerInnen bearbeiteten die Experimente konzentriert und ohne größere Verständnisprobleme. Die statistischen Analysen wurden mittels des Statistikprogramms SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences) in der Version 22.0 und Matlab R2010b (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, USA) durchgeführt.

Vorstudie I

Überblick. Die Ergebnisse von Marin und Leder (2013) zeigten, dass die objektiven Maße, welche bei der Vorhersage der subjektiven Komplexität von Umweltszenen bzw. von gegenständlichen Bildern herangezogen wurden, für die verschiedenen Stimuluskategorien unterschiedlich wirksam waren. Der emotionale Gehalt der untersuchten Reize wurde weitgehend ignoriert, was die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse begrenzen könnte. Mehrere Studien (z. B. Bradley et al., 2011; Calvo et al., 2004 oder Massaro et al., 2012) haben gezeigt, dass die Aufmerksamkeit (und dadurch auch die Augenbewegungsmuster) vom Bildinhalt bzw. dessen semantischer Bedeutung beeinflusst wird. Damit die Ergebnisse der vorliegenden Studie nicht von Variablen, wie dem emotionalen oder semantischen Inhalt beeinflusst werden, sollte in der Hauptstudie Bildmaterial vorgegeben werden, welches über keinen auf den ersten Blick ersichtlichen semantischen Inhalt verfügt bzw. auch auf den Skalen Valenz (*valence*) und Erregung (*arousal*) (*Circumplex-Modell* von Russell, 1980) im eher neutralen Bereich liegt. Die Kunstwerke sollten emotional so wenig wie möglich auf die Versuchspersonen einwirken. Dazu wurde eine Vorstudie mit zwei Experimenten durchgeführt, welche sich nur in ihrem Stimulusmaterial unterschieden.

Das Ziel war es zu zeigen, dass sich die ausgewählten abstrakten Kunstwerke bezüglich der Variablen *arousal* und *valence* zwar voneinander unterschieden, aber dennoch nicht so stark emotional auf die Personen einwirken, wie Fotografien mit einem bestimmten semantischen und emotionalen Inhalt. Es sollte also verglichen werden, ob es einen Unterschied zwischen den Bewertungen (*valence* und *arousal*) der abstrakten Kunstwerke in der alleinigen Darbietung und in der mit IAPS-Bildern kombinierten Darbietung gibt.

Versuchspersonen. Der Stichprobenumfang betrug insgesamt 36 Personen, 18 TeilnehmerInnen pro Experiment. Den TeilnehmerInnen wurde randomisiert eines der zwei Experimente vorgegeben. 35 TeilnehmerInnen waren PsychologiestudentInnen, eine Teilnehmerin studierte Biologie an der Universität Wien. Die Stichprobe in *Experiment A* setzte sich aus 5 (2 %) männlichen und 13 (72 %) weiblichen TeilnehmerInnen im Alter zwischen 19 und 28 Jahren zusammen ($M = 21.28$, $SD = 2.37$). Die Stichprobe in *Experiment B* bestand aus 4 (22 %) männlichen und 14 (78 %) weiblichen TeilnehmerInnen im Alter zwischen 19 und 25 Jahren. Das durchschnittliche Alter der Testpersonen lag ebenfalls bei 21.28 Jahren ($SD = 1.99$).

Untersuchungsmaterial. Das Stimulusmaterial bestand aus 120 abstrakten Kunstwerken von KünstlerInnen wie z. B. Matta, Pollock, Kandinsky oder Hartung und stammt aus dem 19. bis 21. Jahrhundert. Die Reproduktionen der Kunstwerke entstammen der

Datenbank *Prometheus* (<http://www.prometheus-bildarchiv.de>). Eine Auflistung der vorgegebenen Kunstwerke ist in Anhang B zu finden.

Neben den abstrakten Kunstwerken enthält das Reizmaterial 90 IAPS-Bilder. Das IAPS (*International Affective Picture System* von Lang, Bradley & Cuthbert, 2005) enthält über 1800 standardisierte, farbige Fotografien, welche verschiedene semantische Kategorien abdecken. Diejenigen Dimensionen, die dabei die meiste Varianz des emotionalen Erlebens (ruhig bis erregt) aufklären sind laut Hamm (2014) die *Valenz* (von unangenehm bis angenehm) und die *Erregung* (von ruhig bis erregt). Für das Experiment wurden jeweils 30 negative, neutrale und positive Bilder ausgewählt. Die Liste der verwendeten Bilder ist in Anhang C zu finden.

Durchführung. Die Testungen fanden an der Fakultät für Psychologie der Universität Wien statt. Die Vorbereitung lief wie in Abschnitt „*Allgemeingültige Informationen für die Vorstudie I sowie die Hauptstudie*“ beschrieben ab. Danach wurden die Testpersonen in einem Abstand von etwa 70 cm zum Bildschirm platziert. Alle Instruktionen wurden ihnen standardisiert am PC dargeboten.

Zur Überprüfung der Forschungsfrage wurden zwei Experimente durchgeführt. Die Experimente wurden mithilfe des Programmes E-Prime (Version 2.0.8.90) erstellt. In *Experiment A* wurden den 18 Versuchspersonen insgesamt 120 abstrakte Kunstwerke gezeigt, anschließend sollten sie sie auf zwei Skalen bewerten. Das Experiment dauerte etwa 25 Minuten. Einer zweiten Gruppe von ebenfalls 18 Versuchspersonen wurden in *Experiment B* die gleichen 120 abstrakten Kunstwerke und zusätzlich insgesamt 90 IAPS-Bilder (30 negative, 30 neutrale und 30 positive) in randomisierter Reihenfolge gezeigt. Die Bewertungsskalen waren die gleichen wie in *Experiment A*. Die Bearbeitung von *Experiment B* dauerte etwa 35 Minuten.

Zu bewerten war einerseits die Stimmung: „*Welche Stimmung löst dieses Bild in Ihnen aus?*“. Diese Frage bezog sich auf die Qualität des emotionalen Erlebens. Andererseits sollte die „innere Aktivierung“ mithilfe der Frage „*Wie entspannt bzw. angeregt fühlen Sie sich bei diesem Bild?*“ angegeben werden. Mit innerer Aktivierung war die Intensität des emotionalen Erlebens gemeint. Beispielsweise wäre Furcht eine negative Emotion mit hoher innerer Aktivierung und Zufriedenheit eine positive Emotion mit geringer innerer Aktivierung. Bewertet werden sollten also die Erregung (*arousal*, von *sehr entspannt* bis *sehr angeregt*) und die Valenz (*valence*, von *sehr negativ* bis *sehr positiv*) auf zwei untereinander angeordneten jeweils 7-stufigen Skalen mithilfe der in Abbildung 1 dargestellten Self-Assessment-Manikins (Bradley & Lang, 1994).

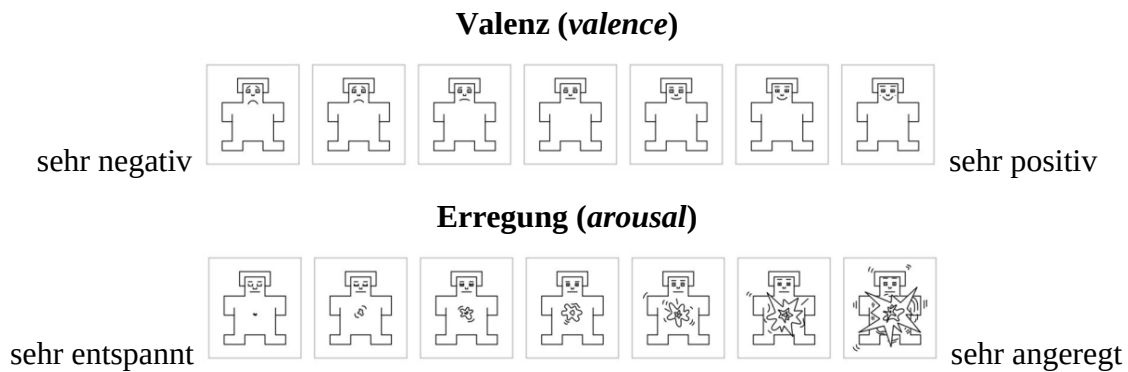


Abbildung 1. Bewertungsskala basierend auf den Self-Assessment-Manikins (Bradley & Lang, 1994).

Um den Versuchspersonen die Einschätzung der Bilder zu erleichtern, wurde ihnen ein Überblick über alle zu bewertenden Bilder gezeigt. Dieser diente nur als Hilfe. Sie brauchten sich die Bilder nicht zu merken. Zu Beginn jedes Durchgangs wurde ein Fixationskreuz eingeblendet, welches die Versuchspersonen mit ihrem Blick fixieren sollten. Danach wurde das einzuschätzende Bild eingeblendet. Jedes Bild wurde zuerst in der Mitte des Bildschirms auf einem weißen Hintergrund für 2 Sekunden dargeboten. Die Größe der IAPS-Bilder betrug 1024×768 Pixel, die Größe der abstrakten Kunstwerke wurde an einen Rahmen von 1024×768 Pixel angepasst (ohne Verzerrung). Es folgte die Aufforderung, das persönliche Urteil möglichst spontan nach dem ersten Eindruck und nach ihrem Gefühl auf den zwei oben beschriebenen 7-stufigen Skalen abzugeben. Um einen Erinnerungseffekt zu vermeiden, wurde das einzuschätzende Bild während der Bewertung über der Bewertungsskala in einer Größe von 800x600 Pixel angezeigt. Die Versuchspersonen gaben ihre Einschätzung mithilfe der PC-Maus ab. Die Bewertung der Bilder unterlag keiner zeitlichen Begrenzung. Die Einschätzung konnte so lange korrigiert werden, bis die Testperson auf die Option „Weiter“ gewählt hat.

Ergebnisse. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Items im zweidimensionalen Raum basierend auf den Angaben der Versuchspersonen zu *Valenz* und *Erregung*. Die *Valenz* der abstrakten Kunstwerke wurde in *Experiment A* im Mittel mit 3.91 ($SD = 0.613$) bewertet, in *Experiment B* mit 3.79 ($SD = 0.550$). Die mittleren *Valenzratings* der einzelnen Kunstwerke lagen in *Experiment A* zwischen 2.67 und 5.61, in *Experiment B* zwischen 2.67 und 5.11. Die *Erregung* der abstrakten Kunstwerke lag in *Experiment A* im Mittel bei 3.92 ($SD = 0.793$), in *Experiment B* bei 3.54 ($SD = 0.591$). Die mittleren *Erregungsratings* befanden sich in *Experiment A* zwischen 1.89 und 5.56, in *Experiment B* zwischen 2.06 und 4.50. Sämtliche Erregungs- und Valenzmittelwerte lagen im mittleren Bereich der 7-stufigen Bewertungsskala. Die *Erregung* wurde in *Experiment A* von beiden Geschlechtern ähnlich

bewertet (Frauen: $M = 3.89$, $SD = 0.824$; Männer: $M = 3.99$, $SD = 0.848$) und unterschied sich dem t-Test für unabhängige Stichproben bei gleichen Varianzen zufolge nicht signifikant voneinander, $t(238) = -.924$, $p = .356$. Die *Valenz* hingegen wurde unterschiedlicher bewertet (Frauen: $M = 3.81$, $SD = 0.697$; Männer: $M = 4.19$, $SD = 0.618$). Die *Valenzratings* der beiden Geschlechter unterschieden sich dem t-Test für unabhängige Stichproben und ungleiche Varianzen zufolge signifikant voneinander, $t(234.645) = -4.439$, $p < .05$. Die *Erregung* der Kunstwerke wurde in *Experiment B* von beiden Geschlechtern unterschiedlich bewertet (Frauen: $M = 3.59$, $SD = 0.639$; Männer: $M = 3.38$, $SD = 0.744$) und unterschied sich dem t-test für unabhängige Stichproben und gleiche Varianzen signifikant, $t(238) = 2.334$, $p < .05$. Die *Valenz* wurde ebenfalls unterschiedlich bewertet (Frauen: $M = 3.75$, $SD = 0.557$; Männer: $M = 3.94$, $SD = 0.771$). Die *Valenzratings* der beiden Geschlechter unterschieden sich dem t-Test für unabhängige Stichproben und ungleiche Varianzen zufolge (Levene-Test: $p = .008 < .05$) signifikant voneinander, $t(216.644) = -2.216$, $p < .05$.

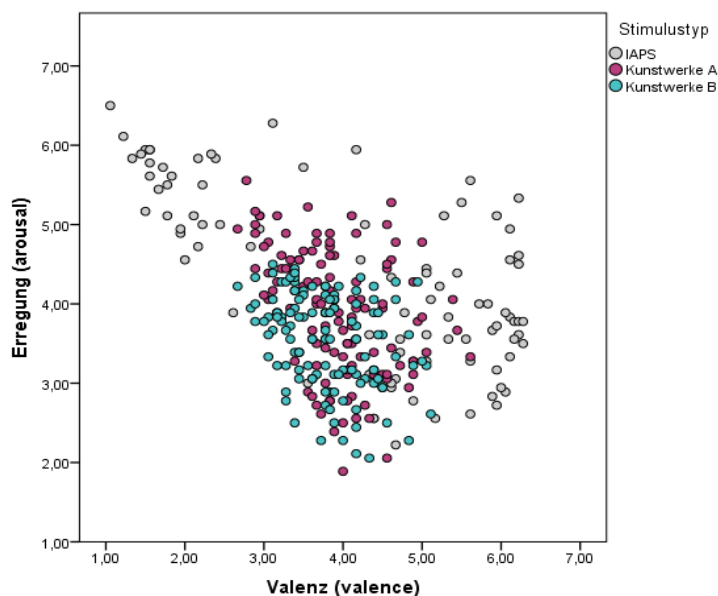


Abbildung 2. Verteilung der Items der Vorstudie I im zweidimensionalen Raum basierend auf den Dimensionen *Valenz* und *Erregung*.

Um die *Valenz*-und *Erregungs*ratings der abstrakten Kunstwerke in den zwei Experimenten zu vergleichen, wurde der t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass dem t-Test für gleiche Varianzen (Levene-Test: $p = .490$) zufolge die *Valenz* der Kunstwerke in beiden Experimenten ähnlich bewertet wurde, $t(238) = 1.594$, $p = .112$. Die *Erregungs*ratings in *Experiment A* dem t-Test für unabhängige Stichproben und ungleiche Varianzen (Levene-Test: $p = .001$) zufolge allerdings signifikant höher waren, $t(219.931) = 4.251$, $p < .05$.

Dem in Abbildung 2 dargestellten Streudiagramm zufolge, streuten die *valence*- und *arousal*ratings bei den IAPS-Bildern (IAPS) im Vergleich zu den abstrakten Kunstwerken (Kunstwerke B) deutlich stärker. Vergleicht man die Ratings der abstrakten Kunstwerke in den zwei Versuchspersonengruppen, sieht man, dass die Verteilungen ähnlich waren. Zum Vergleich der *Valenz- und Erregungsratings* der IAPS-Bilder (*Experiment B*) und der abstrakten Kunstwerke aus *Experiment A* wurde der t-Test für unabhängige Stichproben und ungleiche Varianzen (beide Levene-Tests $p < .05$) durchgeführt. Ihm zufolge unterschieden sich die zwei Stimulusgruppen bezüglich ihrer *Valenz*, $t(105.722) = 1.453$, $p = .149$ nicht signifikant voneinander, bezüglich ihrer *Erregung*, $t(154.020) = 3.092$, $p < .05$) allerdings schon. Der Vergleich der IAPS-Bilder sowie der abstrakten Kunstwerke in *Experiment B* resultierte in folgenden Ergebnissen. Die zwei Stimulusgruppen unterschieden sich dem t-Test für unabhängige Stichproben und ungleiche Varianzen (beide Levene-Tests $p < .05$) zufolge sowohl in ihrer *Valenz*, $t(102.485) = -2.097$, $p < .05$) als auch in ihrer *Erregung*, $t(126.954) = -6.298$, $p < .05$ signifikant voneinander. Alle Ratings im *Experiment A* korrelierten mit den entsprechenden Ratings in *Experiment B* signifikant miteinander, *Valenz*: $r(120) = .829$, $p < .01$; *Arousal*: $r(120) = .835$, $p < .01$.

Diskussion. Das Ziel der Vorstudie I war es zu testen, ob die ausgewählten abstrakten Kunstwerke zur Überprüfung der Fragestellungen der Hauptstudie geeignet sind. Wie bereits beschrieben, sollte das Stimulusset Bilder enthalten, welche auf den Skalen *valence* und *arousal* im eher neutralen Bereich liegen und die Versuchspersonen demnach emotional nicht zu sehr beeinflussen. Wie die Ergebnisse zeigten, wurden die abstrakten Kunstwerke von den Versuchspersonen um einiges neutraler eingeschätzt als die Kontrollbilder (IAPS). Die Mittelwerte der einzelnen Items lagen auf beiden Skalen im neutralen Bereich. Das Stimulusset der Hauptstudie enthielt demnach keine Items, welche emotional besonders stark ansprechend wären, somit wurden sie für die Untersuchung der Hauptfragestellungen als geeignet angesehen.

In *Experiment B* wurden die Kunstwerke auf beiden Variablen etwas niedriger eingestuft als in *Experiment A*, was wahrscheinlich damit erklärbar ist, dass sie verglichen mit den IAPS-Bildern doch noch etwas neutraler (*arousal*) und auch etwas negativer (*valence*) eingeschätzt wurden als bei der separaten Darbietung. Jedoch sieht man auch deutlich, dass sämtliche Itemmittelwerte eher im mittleren Bereich der Skala lagen, was dem erhofften Ergebnis dieser Vorstudie entsprach. Die Werte der IAPS-Bilder lagen auch bei etwa 4 Punkten, dies ist jedoch nicht verwunderlich, da die Bilder so ausgewählt wurden, dass sie im Durchschnitt zu einem neutralen Wert zusammengefasst werden können. Die Bewertungen

der 30 positiven und 30 negativen, sowie der 30 neutralen Bilder sollten sich im Durchschnitt ausgleichen. Die mittleren Valenzratings der einzelnen IAPS-Bilder lagen zwischen 1.06 und 6.28 ($M = 4.19$, $SD = 1.737$), die mittleren Erregungsratings zwischen 2.22 und 6.50 ($M = 4.345$, $SD = 1.104$), womit fast die gesamte Bandbreite der Bewertungsskalen abgedeckt wurde.

Vorstudie II

Überblick. Die Metaanalyse von Westermann et al. (1996) zeigte, dass die Vorgabe von Videomaterial eine der effektivsten Methoden ist um bei den Versuchspersonen die intendierte Stimmung zu erzeugen. Als Hilfe zur Auswahl der für die in der Hauptstudie angewendeten Stimmungsinduktion geeigneten Videos wurde mithilfe des kostenlosen online Umfrage-Tools Q-Set.at eine Online-Studie im Zeitraum vom 20. bis 25.05.2014 durchgeführt. Es wurden zwei Experimente erstellt, eines mit negativen (traurigen) und eines mit positiven (lustigen) Videos. Die Liste der zu bewertenden Videos ergab sich aus einer zuvor durchgeführten Recherche (Befragung von Bekannten, Internetrecherche in verschiedenen filmbezogenen Foren etc.).

Versuchspersonen. Die positiven Videos wurden von 12 bis 30 Personen, 19 Frauen (56 %) und 15 Männern (44 %) im Alter zwischen 23 und 55 Jahren ($M = 31.79$, $SD = 8.741$) bewertet, die negativen Videos von 9 bis 10 Personen im Alter zwischen 23 und 52 Jahren ($M = 30.90$, $SD = 8.825$), 8 weiblichen (80 %) und 2 (20 %) männlichen Versuchspersonen.

Untersuchungsmaterial. Insgesamt wurden den Versuchspersonen in einer kurzen Online-Befragung 10 traurige und 16 lustige Videos mit einer Dauer zwischen 76 und 240 Sekunden vorgespielt. Die Videos bestanden aus kurzen Filmszenen, Werbespots oder sonstigen Videos aus Film und Fernsehen. Sämtliche Angaben zu den zu bewertenden Videos sind in Anhang D und E zu finden.

Durchführung. Die Versuchspersonen wurden gebeten sich die Videos anzusehen und anschließend auf einer 15-stufigen Skala (reichend von 1 = *sehr traurig* bis 15 = *sehr lustig*) zu bewerten als wie traurig bzw. lustig sie das Video empfunden haben. Es wurde ihnen gesagt, dass sie sich so viele Videos wie möglich anschauen sollten, falls sie ein Video aber überspringen wollten, durften sie das natürlich auch tun.

Ergebnisse. Für die Auswahl der zur Stimmungsinduktion bestgeeignetsten Videos wurden die mittleren Bewertungen ihrer emotionalen Valenz berechnet. Niedrige Werte deuteten auf eine negative Valenz hin, höhere Werte auf eine positive Wertigkeit. Die deskriptive Statistik der emotionalen Valenz der positiven Videos ist in Tabelle F1 (Anhang

F) dargestellt. Für die positive Stimmungsinduktion wurden insgesamt 7 Videos (01, 04, 07, 09, 13, 14 und 16) mit einem Mittelwert zwischen 11.07 ($SD = 2.685$) und 12.40 ($SD = 2.222$) ausgewählt. Die Gesamtlänge der Videos betrug ca. 14 Minuten. Die deskriptive Statistik der emotionalen Valenz der negativen Videos ist in Tabelle F2 (Anhang F) dargestellt. Für die negative Stimmungsinduktion wurden insgesamt 6 Videos (01, 02, 03, 05, 06 und 08) mit einem Mittelwert zwischen 1.60 ($SD = 1.265$) und 3.13 ($SD = 2.232$) ausgewählt. Die Gesamtlänge der Videos betrug ca. 15 Minuten.

Diskussion. Wegen der geringen Versuchspersonenanzahl konnten keine geschlechtergetrennten Mittelwerte berechnet werden. Es lässt sich vermuten, dass weibliche Testpersonen stärker auf emotionale Szenen ansprechen, da in der Hauptstudie aber beiden Geschlechtern dieselben Videos präsentiert wurden, wurden nur die von beiden Geschlechtern zusammen abgegebenen Bewertungen dargestellt. Die Valenz aller positiven Videos wurde im Durchschnitt mit über 11.07 Punkten bewertet, somit von der neutralen Mitte von 8 Punkten abweichend. Alle negativen Videos wurden mit einem Wert ≤ 4.10 bewertet, somit deutlich unter dem neutralen Wert von 8 Punkten. Zwar hatte bei den negativen Filmen Video 10 einen niedrigeren Mittelwert als Video 08, es wurde aber versucht Videos mit verschiedenen Thematiken auszuwählen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die meisten Versuchspersonen sich bezüglich der Valenz der negativen Videos recht einig waren. Was als lustig empfunden wird, ist aber stark subjektiv und von Person zu Person unterschiedlich. So gab es beispielsweise Personen, welche Video 06 (Positive Videos) als sehr traurig (1) bewerteten, andere Personen empfanden hingegen dasselbe Video als äußerst lustig (15). Bei der Auswahl der Videos wurde darauf geachtet, nach Möglichkeit Videos ohne große Ausreißer auszuwählen.

Hauptstudie

Überblick. Zur Untersuchung der Fragestellungen der aktuellen Studie, wurde ein between-subject Experiment mit dem Between-Faktor *Stimmungsinduktion* durchgeführt. Das Ziel dieses Experimentes war es, zu zwei verschiedenen Stimulussets durch Versuchspersonen abgegebene Urteile zur wahrgenommenen visuellen Komplexität zu sammeln. Zusätzlich sollten die Augenbewegungen der Versuchspersonen während der Betrachtung der Bilder aufgezeichnet werden. Es sollte die Vorhersagekraft der Augenbewegungsmuster zusammen mit verschiedenen computerisierten Komplexitätsmaßen für die subjektiven Komplexitätsangaben der Versuchspersonen überprüft werden. Die abhängige Variable in diesem Experiment war die subjektive Sicht der visuellen Komplexität

der TeilnehmerInnen. Den Versuchspersonen wurde basierend auf der Arbeit von Oliva et al. (2004) absichtlich keine Beschreibung der *Komplexität* gegeben, da sie festgestellt haben, dass die Wahrnehmung der visuellen Komplexität dadurch, wie der Begriff beschrieben wird, beeinflusst wird.

Da in mehreren Experimenten gezeigt werden konnte, dass Stimmung einen Einfluss auf unsere Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse hat, wurde in der vorliegenden Arbeit versucht den getesteten Versuchspersonen randomisiert eine positive bzw. negative Stimmung zu induzieren um deren Auswirkungen auf die Augenbewegungen und subjektive Komplexitätswahrnehmung zu untersuchen.

Versuchspersonen. Insgesamt nahmen am Experiment 63 Personen teil. Eine Teilnehmerin und ein Teilnehmer mussten wegen kontaktlinsen- bzw. brillenbedingten Fehlmessungen von den weiteren Analysen ausgeschlossen werden. Ein Proband wurde wegen seines auffälligen Fehlverhaltens (kaum Augenbewegungen, Fixierung der Bildschirmmitte während der gesamten Testung) ausgeschlossen. Eine Teilnehmerin konnte wegen eines Stromausfalls während der Testung nur einen der beiden Testblöcke (*Muster*) bearbeiten. In die Analysen flossen die Ergebnisse von 60 (bzw. 59) Personen, 27 Männern (45 %) und 33 Frauen (55 %), im Alter von 18 bis 68 Jahren ($M = 28.08$, $SD = 10.46$) ein.

Die Hälfte der Versuchspersonen wurde randomisiert einer der beiden Stimmungsinduktionen unterzogen. Die TeilnehmerInnen wurden allerdings so aufgeteilt, dass in jeder Bedingung ähnlich viele Frauen wie Männer getestet wurden bzw. das Alter ähnlich verteilt war. Die Gruppe der Versuchspersonen, welche positiv gestimmt wurde, setzte sich aus 16 (53 %) weiblichen Teilnehmerinnen und 14 (47 %) männlichen Testpersonen im Alter zwischen 19 und 53 Jahren ($M = 28.87$, $SD = 8.912$) zusammen. Die Gruppe der Personen, welche einer negativen Stimmungsinduktion unterzogen wurde, bestand aus 17 (57 %) weiblichen und 13 (43 %) männlichen Versuchspersonen im Alter zwischen 18 und 68 Jahren ($M = 27.30$, $SD = 11.900$).

Zur Überprüfung, ob die Ausbildung der Versuchspersonen eine mögliche konfundierende Variable darstellt, wurde ihre höchste abgeschlossene Ausbildung erfasst. In der Gesamtstichprobe hatten 4 Personen (7 %) eine mittlere berufsbildende Schule (ohne Matura) abgeschlossen, 24 Personen (40 %) eine allgemeine höhere Schule, 19 (32 %) eine berufsbildende höhere Schule (mit Matura) und 13 Personen (22 %) eine Universität oder Fachhochschule absolviert. In der Stichprobe der Gruppe, welcher positive Stimmung induziert wurde, haben 3 Personen (10 %) eine mittlere berufsbildende Schule (ohne Matura), 11 Personen (37 %) eine allgemeine höhere Schule, 8 (27 %) eine berufsbildende höhere

Schule (mit Matura) und 8 Personen (27 %) eine Universität oder Fachhochschule abgeschlossen. In der negativ gestimmten Gruppe hatte ein/e TeilnehmerIn (3 %) eine mittlere berufsbildende Schule (ohne Matura), 13 Personen (43 %) eine allgemeine höhere Schule, 11 (37 %) eine berufsbildende höhere Schule (mit Matura) und 5 Personen (17 %) eine Universität oder Fachhochschule absolviert. In der untersuchten Stichprobe hatten 2 Personen (3 %) (eine Person pro Versuchsbedingung) einen Bachelorabschluss in Kunstgeschichte. Somit ist die Vergleichbarkeit der zwei Versuchspersonengruppen, bezogen auf ihre Ausbildung, gegeben.

Untersuchungsmaterial. Das Experiment bestand aus zwei Blöcken mit jeweils verschiedenen Stimulussets, abstrakten Mustern und abstrakten Kunstwerken. Den Versuchspersonen wurden 60 computergenerierte abstrakte schwarz-weiße abstrakte Muster in einer Größe von 840×840 Pixeln vorgegeben. Anhang G enthält die Liste sowie die Reproduktionen der vorgegebenen abstrakten Muster. Die Muster bestanden aus 36-44 schwarzen Dreiecken auf einem weißen Hintergrund. Die Anzahl der aus den Dreiecken gebildeten Objekte (verbundene Dreiecke, *object count*) in jedem Muster variierte zwischen 1 und 10. Unterschieden wurden, „lose“ Objekte, die u.U. nur mit den Dreiecksspitzen zusammenhingen (OC1), kompakte Objekte die, wenn zwei davon mit den Spitzen zusammenhingen als zwei Objekte gezählt wurden (OC2) und kompakte Objekte, welche aber mit den Spitzen nicht zusammenhängen durften (OC3). Es wurden drei Arten von Symmetrien verwendet: nicht vorhandene Symmetrie, eine vertikale und eine horizontale Symmetrieachse, sowie zwei 45°-Symmetrieachsen. Versionen mit einer gebrochenen Symmetrie wurden erstellt, indem die Position eines der dreieckigen Elemente in einem zufällig gewählten 3×3-Bereich des 12×12-Rasters verändert wurde, während die Anzahl der Dreiecke und Objekte konstant gehalten wurde. Insgesamt gab es 5 verschiedene Stimuluskategorien:

- 1) S00000: irreguläre Muster, ohne Symmetrieachsen
- 2) S11000_0: Muster mit einer horizontalen und vertikalen Symmetrieachse
- 3) S11000_1: Muster mit einer horizontalen und vertikalen Symmetrieachse – gebrochen
- 4) S00110_0: Muster mit zwei diagonalen, 45°-Symmetrieachsen
- 5) S00110_1: Muster mit zwei diagonalen, 45°-Symmetrieachsen – gebrochen

Neben den abstrakten Mustern wurden den Versuchspersonen auch 60 abstrakte Kunstwerke vorgegeben. Die Bilder wurden in einen Rahmen von 1024×768 Pixel eingepasst (ohne Verzerrung). Das Set beinhaltet eine zufällige Auswahl aus den bereits in der Vorstudie I verwendeten Bildern. Die genaue Auflistung befindet sich in Anhang H.

Stimmungsinduktion. Zur Stimmungsinduktion, welche auf dem Modell von Watson und Tellegen (1985) basiert, wurden mehrere Stimmungsinduktionsverfahren ausgewählt und kombiniert vorgegeben. Der *Stimmungsinduktionsblock A* beinhaltete die Verfahren *Musik* und *autobiographisches Erlebnis*, der *Stimmungsinduktionsblock B* bestand aus der *Videomethode mit expliziten Instruktionen*, zudem hörten die Versuchspersonen während der gesamten Testung die entsprechende *Musik* und wurden entweder zu Beginn (positive Stimmungsinduktion) oder am Ende der Testung (negative Stimmungsinduktion) mit einem kleinen *Geschenk* in Form von Süßigkeiten für die Experimentteilnahme entschädigt. Im Folgenden werden die angewendeten Methoden ausführlicher beschrieben.

Autobiographisches Erlebnis. Die Versuchspersonen wurden gebeten fünf Minuten lang an ein Ereignis in ihrem Leben zu denken, welches sie besonders glücklich bzw. traurig gemacht hat. Sie sollten versuchen sich so stark wie möglich an dieses Ereignis zu erinnern und sich emotional aktiv in die Situation hineinzusetzen. Währenddessen hörten sie fröhliche bzw. traurige Musik. Die Versuchspersonen befanden sich in dieser Phase der Testung alleine im Testraum, die Testleiterin ging in den nebenan liegenden Raum. Die genauen Instruktionen sind in Anhang I zu finden. Die Auswahl der Musikstücke wird im nachfolgenden Abschnitt beschrieben.

Musik. Die Musikstücke, welche für die Stimmungsinduktion verwendet wurden, wurden bereits 2011 an der Universität Jyväskylä in einer Studie von Eerola und Vuoskoski auf einer 9-stufigen Skala bewertet. Es handelt sich dabei um Soundtracks zu Filmen wie z. B. *Batman*, *Stolz und Vorurteil* oder *Big Fish*. Es liegen Ratings von 67 Personen zu *Erregung* (*arousal*) und *Valenz* (*valence*) vor. In dieser Studie wurden den Versuchspersonen zwar nur 60 Sekunden lange Ausschnitte vorgespielt, die musikalische Stimmungsinduktion enthielt aber die ganzen Musikstücke. Ausgewählt wurden je acht als traurig bzw. fröhlich eingeschätzte Musikstücke.

Für die negative Stimmungsinduktion wurden 8 Soundtracks mit einer Gesamtlänge von ca. 24 Minuten ($M = 182.75$ Sek., $SD = 60.92$, Range: 105 - 259 Sek.) ausgewählt. Die Musikstücke haben eine mittlere Valenz von 6.48 ($SD = 0.66$, Range: 6.00 - 7.67). Anhang J (Tabelle J1) enthält die Liste der für die negative Stimmungsinduktion verwendeten Soundtracks sowie ihre Quellenangabe. Anhang K (Tabelle K1) enthält eine Tabelle mit den Titeln, der mittleren Bewertung der Valenz der Musikstücke, sowie ihrer Dauer.

Für die positive Stimmungsinduktion wurden ebenfalls acht Soundtracks mit einer Gesamtlänge von ca. 24 Minuten ($M = 182.75$ Sek., $SD = 160.08$, Range: 49 - 553 Sek.) und einer durchschnittlichen Valenz von $M = 6.76$ ($SD = 0.57$, Range: 6.17 – 7.85) ausgewählt.

Anhang J (Tabelle J2) enthält die Liste der für die positive Stimmungsinduktion verwendeten Soundtracks sowie ihre Quellenangabe. Tabelle K2 im Anhang K enthält die mittlere Bewertung der Valenz der Musikstücke, sowie ihre Dauer.

Die Soundtracks wurden mithilfe eines MP3-Players (Samsung YP-U6) über Kopfhörer (Sony MDR-ZX100) in randomisierter Reihenfolge abgespielt. Die Lautstärke durfte von den Versuchspersonen selber reguliert werden.

Videos. Die für die Stimmungsinduktion verwendeten Videos bzw. ihr Auswahlprozedere wurde bereits im Abschnitt *Vorstudie II* erläutert. Die Videos wurden mithilfe eines Laptops (Acer Aspire One Happy) und Kopfhörern (Sony MDR-ZX100) in randomisierter Reihenfolge präsentiert. Die Versuchspersonen wurden gebeten sich die Videos anzusehen und zu versuchen sich emotional so gut wie möglich in die Situation hineinzusetzen und die Emotionen nachzuempfinden. Es wurde ihnen gesagt, dass sie sich keine Einzelheiten merken sollten, es würden keine Fragen zu den Videos gestellt, es ginge nur darum, sie in eine möglichst traurige oder fröhliche Stimmung zu versetzen. Bei den traurigen Videos wurde den Versuchspersonen verständlich gemacht, dass die Videos bewegende Inhalte enthalten und dass sie ein Video jederzeit überspringen konnten, falls sie es sich nicht weiter ansehen wollten.

Beschreibung der verwendeten Testverfahren. Im Folgenden werden die zur Überprüfung der Fragestellungen der Hauptstudie vorgegebenen Fragebögen beschrieben.

Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Krohne, Egloff, Kohlmann & Tausch, 1996). Um die vorliegenden Hypothesen zu prüfen und den positiven (PA) und den negativen Affekt (NA) zu erfassen, schien es angemessen, das populärste Instrument zur Erfassung von positiven und negativen Affekten, die *Positive and Negative Affect Schedule* vorzugeben. Die englischsprachige Originalversion der *Positive and Negative Affect Schedule* wurde 1988 von Watson et al. konstruiert und 1996 von Krohne et al. ins Deutsche übersetzt. Sie ist ein eher globales Instrument zur Beschreibung der eigenen aktuellen Affektivität. Da den meisten Menschen ihre momentane Stimmung introspektiv zugänglich ist, können sie auf die Frage „Wie fühlen Sie sich im Moment?“ antwortend, ihren momentanen Gefühlszustand mithilfe von 20 Adjektiven beschreiben. Die Skala *Positiver Affekt* umfasst die Items: *aktiv, interessiert, freudig erregt, stark, angeregt, stolz, begeistert, wach, entschlossen und aufmerksam*. Die Skala *Negativer Affekt* besteht aus den Items: *bekümmert, verärgert, schuldig, erschrocken, feindselig, gereizt, beschämt, nervös, durcheinander und ängstlich*. Zur Einschätzung lag eine 5-stufige Skala vor, reichend von (1) gar nicht, über (2) ein bisschen, (3) einigermaßen, (4) erheblich bis (5) äußerst. Um einen Positionseffekt zu

vermeiden, wurden in der vorliegenden Studie zwei Versionen – welche sich nur in der Itemreihenfolge unterscheiden – randomisiert vorgegeben. Der Fragebogen zeichnet sich durch eine hohe Reliabilität und eine ökonomische Erfassung von *PA* und *NA*, sowie eine zufriedenstellende interne Konsistenz der Skalen aus (Cronbach's α : *PA* = .87, *NA* = .80).

Need for Cognitive Closure Scale (NCC; Schlink & Walther, 2007). Die deutsche NCC-Skala ist ein ökonomisches, reliables und valides Messinstrument zur Erfassung der interindividuellen Unterschiede des persönlichen Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit. Ein hohes Bedürfnis nach Geschlossenheit führt Mayseless und Kruglanski (1987) bzw. Richter und Kruglanski (1996) (beide zit. nach Schlink & Walther, 2007) zufolge dazu, dass Personen bei der Urteilsbildung weniger Informationen heranziehen und auch eine geringere Anzahl von Hypothesen generieren. Sie möchten eine konkrete und klare Antwort oder Lösung finden um die weitere Informationsverarbeitung zu beenden, selbst wenn die gefundene Lösung nicht die beste ist. Den Versuchspersonen wurde eine aus 16 Items bestehende Kurzskaala vorgegeben. Die Items wurden auf einer 6-stufigen Likert-Skala – reichend von 1 (*stimme gar nicht zu*) bis 6 (*stimme völlig zu*) – bewertet. Die Bearbeitung dauerte 5 bis 8 Minuten. Für jede Person wurde ein Mittelwert berechnet. Je höher dieser Wert ist, desto größer ist das Bedürfnis der Person nach kognitiver Geschlossenheit. Der Fragebogen zeichnet sich durch eine hohe Retestreliabilität ($r = .86$) und innere Konsistenz (Cronbach's $\alpha = .84$) aus.

Fragebogen zu Kunstinteresse und Kunstwissen (KIF). Der Fragebogen zu Kunstinteresse und Kunstwissen ist ein an der Universität Wien an der Fakultät für Psychologie entwickeltes Verfahren. Er besteht aus fünf Teilen (A-D), wobei Teil A das Kunstinteresse und Teil B und C zusammen das Kunstwissen erfassen. In Teil D werden die demographischen Daten der Versuchsperson erhoben. Das Kunstinteresse der Versuchsperson wird mithilfe von 15 Aussagen erfasst, welche auf einer 7-stufigen Skala (*trifft überhaupt nicht zu* bis *trifft völlig zu* bzw. *seltener als einmal pro Jahr* bis *einmal pro Woche oder öfter*) beurteilt werden. Beispiele hierfür wären Aussagen wie „Ich interessiere mich für Kunst.“ oder „Kunst sollte in erster Linie dekorativ sein.“ und Fragen wie „Wie oft besuchen Sie durchschnittlich Kunstmuseen bzw. Kunstgalerien?“ oder „Wie oft lesen Sie Bücher, Zeitschriften oder Kataloge über Kunst?“. Das Kunstwissen wird erfasst, indem den Testpersonen bekannte Künstler vorgegeben werden und sie angeben sollen ob ihnen der Künstler bekannt ist, welcher Nationalität er angehört und in welcher Kunstrichtung bzw. welchem Stil ihre Kunstwerke gemalt wurden. Im nächsten Teil werden den TeilnehmerInnen acht Bilder von Kunstwerken vorgelegt, hierbei sollen sie angeben, ob sie das Kunstwerk

kennen, wer es gemalt hat und welcher Stilrichtung es zuzuordnen ist. Insgesamt dauerte die Beantwortung des Fragebogens etwa 10 Minuten. Vorgegeben wurde er aus dem Hintergrund, dass wie Leder und seine KollegInnen herausfanden, KunstexpertInnen visuelle Stimuli generell anders verarbeiten bzw. Kunstwerke anders bewerten als Kunstlaien (Leder et al., 2012; Leder et al., 2014). Um die Vergleichbarkeit der Testpersonen zu gewährleisten sollten an der vorliegenden Studie nur Kunstlaien teilnehmen. Die Prüfung der Validität des Fragebogens ist noch nicht abgeschlossen. Auf Basis der bereits vorhandenen Daten, weist er allerdings angemessene Gütekriterien auf (Belke, Leder & Augustin, 2006).

Apparatus. Das Augenbewegungsverhalten des rechten Auges wurde mit einem Eyetracking-Gerät des Typs EyeLink 1000 (© SR Research) aufgezeichnet. Eine Neun-Punkt-Kalibrierung (zur Messung der Fixationen) wurde verwendet und angenommen, wenn der mittlere Fehler weniger als $0,5^\circ$ Sehwinkel betrug. Vor jedem Versuch wurde eine erneute Driftkorrektur durchgeführt. Die TeilnehmerInnen saßen in einem schwach beleuchteten Raum, in einem Abstand von ca. 70 cm vom Bildschirm entfernt. Ihre Kopfposition wurde mithilfe einer Kinnstütze stabilisiert, ihre Bewertungen gaben sie auf einer Tastatur ab. Die Stimuli wurden auf einem Flachbildschirm der Marke Samsung (Auflösung: 1920 x 1200 Pixel) präsentiert.

Eyetracking-Daten. Es wurden im Datensatz keine unteren Schwellen für die Dauer der Fixationen (*fixation duration*) oder Sakkadenlänge (*saccade length*) gesetzt. Der Datensatz wurde allerdings folgendermaßen bereinigt: als erstes wurden die Daten der Versuchspersonen entfernt, bei denen sich während der Testung Auffälligkeiten gezeigt haben bzw. bei denen die Kalibrierung der Kamera schiefgelaufen war. Als nächstes wurden alle Trials entfernt, bei denen die Blinzelfrequenz (*blink number*) größer als 10 war. Es wurden nur Trials beibehalten, deren Fixationsanzahl im AOI1 größer als 1 war, d. h. mindestens zwei Fixationen im Stimulus waren. Es wurde ebenfalls darauf geachtet, nur Trials zu behalten, die 3 oder weniger Fixationen außerhalb des Bildschirms beinhalteten und die maximale Dauer einer Fixation im AOI1 nicht länger als die Präsentationsdauer, d. h. 5 Sekunden war.

Berechnung der objektiven Komplexitätsmaße. Die Berechnung der objektiven Komplexitätsmaße folgte den bei Marin und Leder (2013) beschriebenen Vorgehensweisen. Die Bildanalysen wurden mithilfe der Image Processing Toolbox in Matlab (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, USA) durchgeführt. Die Kompressionsrate stellt das Verhältnis der komprimierten Bildgröße zur unkomprimierten Bildgröße dar. Je größer das Verhältnis ist, desto weniger lässt sich das Bild komprimieren und desto komplexer ist es also. Anhang L enthält die Liste der verwendeten Bildformate (Kompressionsalgorithmen) und

Bildverarbeitungsalgorithmen (Kontrast-und Kantenerkennungsalgorithmen) sowie die berechneten objektiven Komplexitätsmaße.

Um zu untersuchen ob die subjektiven Bewertungen der Komplexität mit der objektiven Komplexität - bestimmt durch die komprimierte Dateigröße - vergleichbar sind, wurde eine Reihe von Pearson-Korrelationen und Spearman-Rangkorrelationen durchgeführt.

Durchführung. Nachdem die Versuchspersonen begrüßt und alle Formalitäten geklärt waren (siehe Abschnitt *Allgemeingültige Informationen für die Vorstudie I sowie die Hauptstudie*), wurden sie gebeten die *Need for Cognitive Closure Scale* auszufüllen.

Anschließend folgte die erste Stimmungsinduktion, je nach Bedingung (positiv oder negativ) und Stimmungsinduktionsreihenfolge (autobiographisches Erlebnis und Musik oder Videos). Darauf folgend wurde die aktuelle Stimmung der Versuchspersonen mit der PANAS (PANAS 1) erfasst. Diese gilt als Ausgangsstimmung für das Experiment. Nachfolgend wurde die Eyetracking-Kamera für jede Person individuell eingestellt. Die Versuchspersonen platzierten ihren Kopf auf der Kinnstütze und es wurde eine Kalibrierung durchgeführt. Die Instruktionen wurden wieder standardisiert am Bildschirm dargeboten. Bei Fragen konnten sich die Versuchspersonen jederzeit an die Testleiterin wenden. Die Bearbeitung eines Blocks dauerte etwa 20 Minuten. Anschließend wurde erneut die Stimmung erfasst (PANAS 2). Es folgte eine kurze Pause und die zweite Stimmungsinduktion, sowie der zweite Stimulusblock und die erneute Erfassung des emotionalen Befindens (PANAS 3). Die zwei Testblöcke (Kunstwerke und Muster) wurden den Versuchspersonen randomisiert vorgegeben. Um Positionseffekte zu vermeiden, bearbeitete die Hälfte der TeilnehmerInnen zuerst die Kunstwerke, danach die Muster, die andere Hälfte umgekehrt. Die sequenzielle Darstellung des Experimentablaufs ist in Abbildung 3 demonstriert.

Der Ablauf jedes Durchgangs war wie folgt: Zuerst sahen die Versuchspersonen ein Fixationskreuz, welches sie mit ihrem Blick fixieren sollten. Danach wurden die zu bewertenden Bilder in randomisierter Reihenfolge für 5 Sekunden in der Mitte des Bildschirms eingeblendet. Währenddessen wurden die Blickbewegungen der Versuchspersonen erfasst. Anschließend wurde das Bild im oberen Bildschirmbereich klein eingeblendet, drunter nacheinander die zwei Bewertungsskalen. Zuerst sollte die Komplexität des Bildes eingestuft werden, danach das Gefallen. Beide Angaben erfolgten auf je einer 7-stufigen Skala mit den Endpunkten *sehr einfach* und *sehr komplex* bzw. *gefällt mir gar nicht* und *gefällt mir sehr gut*. Die Bewertungszeit war nicht limitiert, die Bewertungsskala blieb so lange eingeblendet, bis die Versuchsperson ihre Einschätzung abgegeben hat. Anschließend

bearbeiteten die TeilnehmerInnen den Fragebogen zu Kunstinteresse und Kunstwissen. Insgesamt nahm die Testung einer Person etwa 80 Minuten in Anspruch.

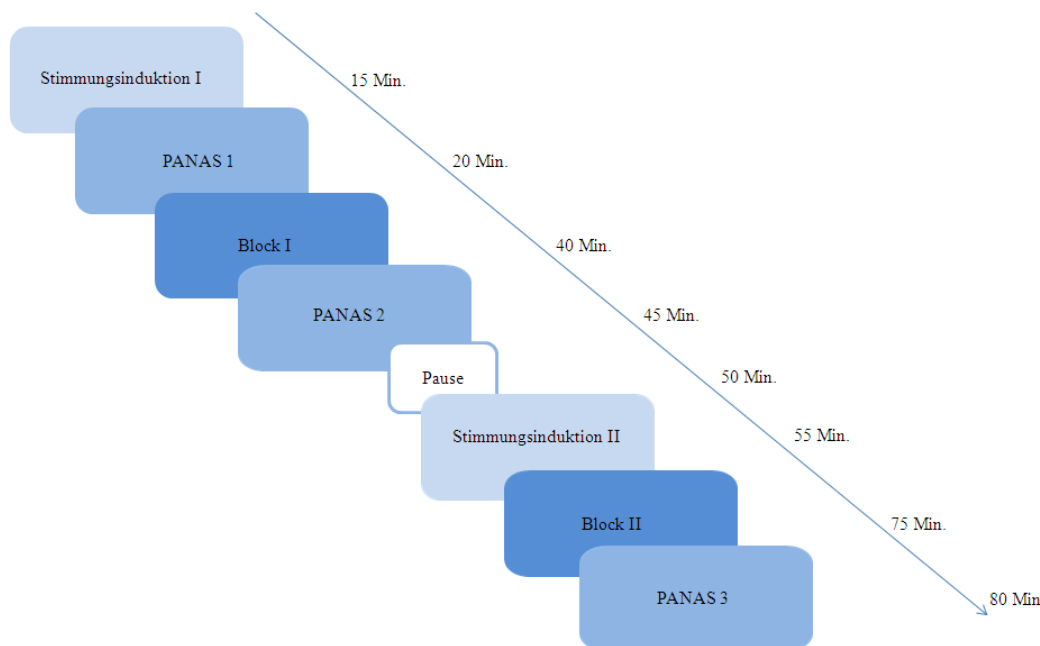


Abbildung 3. Sequenzielle Darstellung des Experimentablaufs der Hauptuntersuchung.

Ergebnisse

Fragebögen

Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit. Die NCC-Werte der TeilnehmerInnen lagen zwischen 28 und 78 ($M = 52.48$, $SD = 10.67$). Auf die Geschlechter aufgeteilt sah es folgendermaßen aus: Frauen hatten einen durchschnittlichen NCC-Wert von 55.64 (Range: 41-78, $SD = 9.94$), Männer einen von 48.63 (Range: 28-68, $SD = 10.42$). Der t-Test für unabhängige Stichproben ergab, dass sich die NCC-Werte signifikant voneinander unterschieden, $t(58) = 2.657$, $p < .05$, was bedeutet, dass Frauen über ein höheres Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit verfügten als Männer. Die NCC-Werte der Gruppe der Personen, welche positiv gestimmt wurde, lagen im Durchschnitt bei 53.77 ($SD = 10.01$), die der negativ gestimmten Personen bei 51.20 ($SD = 11.31$). Der t-test für unabhängige Stichproben ergab keinen signifikanten Unterschied bezüglich des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen, $t(58) = -.931$, $p = .356$.

Kunstinteresse und Kunstwissen. Wie bereits beschrieben erfasst der vorgegebene Fragebogen das selbsteingeschätzte Kunstinteresse und Kunstwissen der Versuchspersonen. Die Mittelwerte, Standardabweichungen und Range des angegebenen Kunstinteresses und

erfassten Kunstwissens sind in Anhang M dargestellt. Die TeilnehmerInnen erreichten einen Wert zwischen 28 und 88 ($M = 56.42$, $SD = 15.492$) im Kunstinteresse, ihr Kunstwissen lag zwischen 2 und 30 Punkten ($M = 12.45$, $SD = 6.736$). Die Varianzen des Kunstinteresses der zwei Stichproben (positive vs. negative Stimmung) unterschieden sich nicht signifikant voneinander (Levene-Test: $p = .316$). Der t-Test für Mittelwertgleichheit bei unabhängigen Stichproben ergab, dass sich die zwei Gruppen hinsichtlich ihres Kunstinteresses nicht signifikant voneinander unterschieden, $t(58) = .439$, $p = .663$. Die Varianzen des Kunstwissens waren in der Gruppe der positiv und negativ gestimmten Personen nicht gleich (Levene-Test: $p < .05$). Der t-Test für Mittelwertgleichheit bei unabhängigen Stichproben und ungleichen Varianzen ergab, dass sich die zwei Gruppen hinsichtlich ihres Kunstwissens nicht signifikant voneinander unterschieden, $t(50.499) = 1.252$, $p = .216$. Den Ergebnissen zufolge, hatten die Versuchspersonen im Durchschnitt ein ähnlich hohes Interesse an Kunst, auf individueller Ebene waren die Ausprägungen der Werte allerdings sehr unterschiedlich (Range: 28-88). Die Werte von Kunstinteresse und Kunstwissen wurden zu einem Gesamtwert, bezeichnet als *Kunstexpertise* addiert (15-139). Die Werte der Gesamtstichprobe lagen zwischen 33 und 118 Punkten. Es lässt sich also deutlich erkennen, dass ein Teil der Stichprobe über ein sehr hohes Interesse an und Wissen über Kunst verfügte, andere Versuchspersonen allerdings eher niedrige Ausprägungen in diesen Variablen zeigten.

Stimmungsinduktion. Anhang N zeigt die Mittelwerte der Summenscores und Standardabweichungen bzw. die Range der Selbsteinschätzungen der Stimmung mithilfe der PANAS in beiden Versuchsbedingungen. Die Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der selbsteingeschätzten Stimmung mithilfe der drei Stimmungsfragebögen während des Experimentablaufs sind in Anhang O dargestellt.

Positiver Affekt. Der durchgeführte Levene-Test zeigte, dass die Varianzen der angegebenen positiven Stimmung in den zwei Gruppen (positive vs. negative Stimmungsinduktion) nicht signifikant unterschiedlich waren ($p = .822$). Der t-Test für Mittelwertgleichheit bei unabhängigen Stichproben brachte ein signifikantes Ergebnis, $t(58) = 6.150$, $p < .05$ ($z = -4.985$, $p < .05$), wonach der PA (gesamt) in der Gruppe mit der positiven Stimmungsinduktion signifikant höher war als der PA (gesamt) der Personengruppe, welche der negativen Stimmungsinduktion unterzogen wurde.

Dem Levene-Test zufolge waren die Varianzen der angegebenen positiven Stimmung bei Männern und Frauen ähnlich ($p = .817$). Der t-Test für Mittelwertgleichheit bei unabhängigen Stichproben brachte kein signifikantes Ergebnis, $t(58) = -.174$, $p = .862$ ($z = -.335$, $p = .738$), wonach sich der PA (gesamt) der Männer nicht vom PA (gesamt) der Frauen unterschied.

Abbildung 4 zeigt eine graphische Darstellung des positiven Affektes in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen im Laufe des Experimentes.

Negativer Affekt. Dem Levene-Test der Varianzgleichheit zufolge waren die Varianzen in den zwei verglichenen Gruppen (positive vs. negative Stimmung) nicht gleich ($p < .05$). Wegen der linksschiefen Verteilung und damit keiner gegebenen Normalverteilung wurde zum Mittelwertvergleich ein parameterfreies Verfahren verwendet. Das Resultat des U-Tests nach Mann und Whitney zeigte, dass sich die Verteilung von NA (gesamt) über die Kategorien von Stimmung signifikant unterschied ($z = -5.968, p < .05$). In der Gruppe mit der positiven Stimmungsinduktion war der NA mit einem Mittelwert von 33.87 ($SD = 3.748$) signifikant geringer als in der Gruppe mit der negativen Stimmungsinduktion ($M = 49.13, SD = 11.440$). Männer und Frauen unterschieden sich in der untersuchten Stichprobe nicht signifikant voneinander ($z = -.045, p = .964$). Der Verlauf des selbsteingeschätzten negativen Affektes in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen ist in Abbildung 5 dargestellt.

Wie aus Abbildung 4 und 5 ersichtlich ist, schwankten die Werte der selbsteingeschätzten Stimmung von Erhebungszeitpunkt zu Erhebungszeitpunkt stark. Beim ersten Erhebungszeitpunkt (direkt nach der ersten Stimmungsinduktion) gab es einen deutlichen Unterschied zwischen den zwei Stimmungsinduktionsgruppen. Der Unterschied war sowohl beim positiven, $t(58) = 7.006, p < .05$, als auch beim negativen Affekt ($z = -6.247, p < .05$) signifikant. Die zweite Erhebung, welche nach dem ersten Eyetracking-Block erfolgte, wies geringere Unterschiede auf, diese waren aber sowohl beim positiven, $t(58) = 3.244, p < .05$ als auch beim negativen Affekt ($z = -2.976, p < .05$) signifikant. Die Unterschiede am Ende der Testung waren ebenfalls sowohl beim positiven Affekt, $t(58) = 4.555, p < .05$ als auch beim negativen Affekt ($z = -4.116, p < .05$) signifikant.

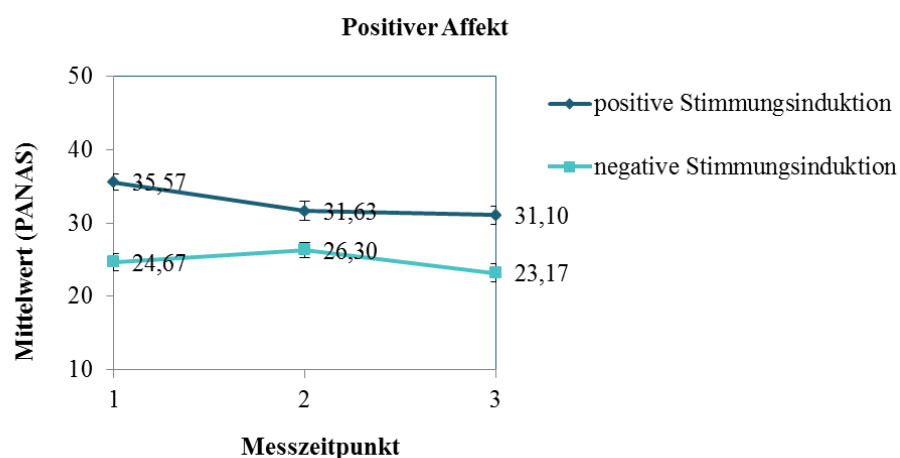


Abbildung 4. Graphische Darstellung des selbsteingeschätzten positiven Affektes in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen im Laufe des Experimentes. Die Fehlerbalken stellen den Standardfehler (SE) dar.

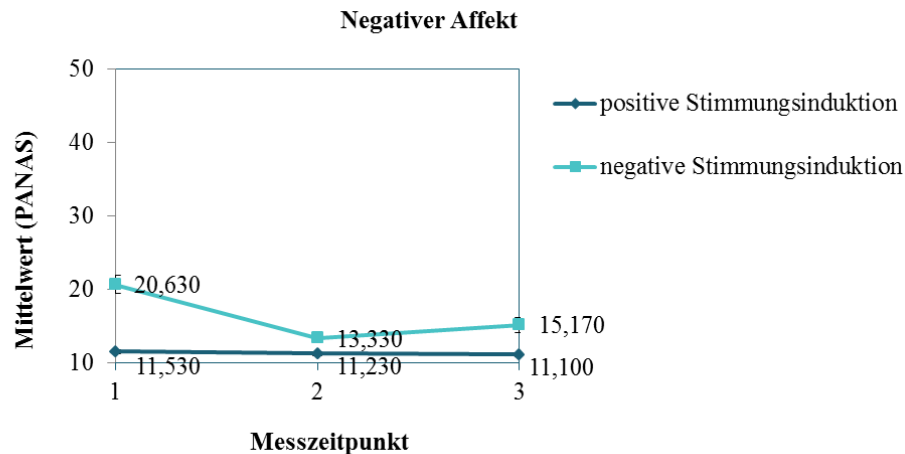


Abbildung 5. Graphische Darstellung des selbsteingeschätzten negativen Affektes in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen im Laufe des Experimentes. Die Fehlerbalken stellen den Standardfehler (SE) dar.

Komplexitäts- und Gefallensratings

Zur Überprüfung der Stimmungseffekte, wurde ein allgemeines lineares Modell mit Messwiederholung (*mixed ANOVA*) mit dem Innersubjektfaktor *Stimulusblock* (Kunstwerke oder Muster) und dem Zwischensubjektfaktor *Stimmungsinduktion* (positiv oder negativ) durchgeführt. Die Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der Komplexitäts- und Gefallensratings der abstrakten Kunstwerke sowie die Korrelation der zwei Variablen sind in Anhang P dargestellt, die der abstrakten Muster in Anhang Q.

Komplexitätsratings. Die durchschnittlichen Komplexitätsratings der einzelnen abstrakten Kunstwerke in der Gesamtstichprobe lagen zwischen 1.600 und 6.333 ($M = 4.184$, $SD = 1.183$). Die mittleren Ratings deckten fast die gesamte Bandbreite der zur Verfügung stehenden Ratingskala ab, was zeigt, dass das Stimulusset verschieden komplexe Items enthielt. Die durchschnittlichen Komplexitätsratings der einzelnen abstrakten Muster in der Gesamtstichprobe lagen zwischen 1.133 und 5.567 ($M = 3.501$, $SD = 1.098$). Die mittleren Ratings der einzelnen schwarz-weißen Muster deckten zwar die untere und mittlere Bandbreite der zur Verfügung stehenden Ratingskala ab, allerdings schienen die Versuchspersonen keines der Items als äußerst komplex angesehen zu haben.

Den Ergebnissen der *mixed ANOVA* zufolge, gab es einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock*, $F(1, 57) = 87.790$, $p < .05$, $\eta^2 = .606$. Demzufolge wurden die abstrakten Kunstwerke als signifikant komplexer bewertet als die abstrakten Muster, unabhängig von der Stimmungsinduktionsgruppe der bewertenden Personen.

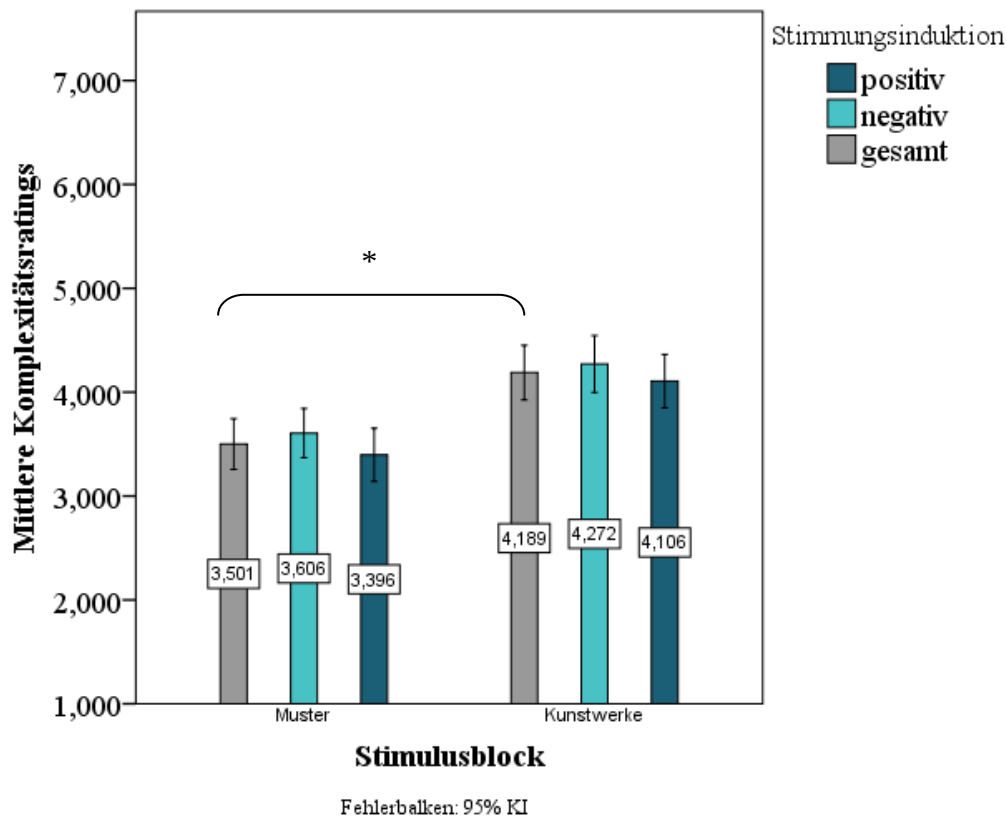


Abbildung 6. Graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster und Kunstwerke in der Gesamtstichprobe sowie in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen.

Die negativ gestimmten Personen bewerteten die abstrakten Muster im Durchschnitt mit einem Wert von 3.606 ($SD = 0.613$), die positiv gestimmte Gruppe mit 3.396 ($SD = 0.685$). Die abstrakten Kunstwerke wurden von den Personen, welche der negativen Stimmungsinduktion unterzogen wurden im Mittel mit einer Komplexität von 4.272 ($SD = 0.613$) und von der Personengruppe mit der positiven Stimmungsinduktion im Mittel mit 4.106 ($SD = 0.606$) bewertet. Es gab allerdings keinen signifikanten Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .011$, $p = .919$ und keinen signifikanten Haupteffekt von *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = 1.500$, $p = .226$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .498$ für Muster und $p = .854$ für Kunstwerke). Obwohl die Ergebnisse in die erwartete Richtung gingen, konnte die Hypothese (H-5), dass negativ gestimmte Personen höhere Komplexitätsratings abgeben, nicht bestätigt werden. Abbildung 6 zeigt die graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster und Kunstwerke der Gesamtstichprobe sowie der zwei Stimmungsinduktionsgruppen.

Beim Vergleich der gebrochenen und ungebrochenen abstrakten Mustern wurde Stimuluskategorie S00000 aus den vergleichenden Analysen ausgeschlossen, da sich diese aus Mustern zusammensetzt, welche keine Symmetrieachsen enthalten, somit weder gebrochen

noch ungebrochen sind. Die Komplexitätseinschätzung der Gesamtstichprobe bezüglich den gebrochenen und nicht gebrochenen Muster unterschied sich dem t-Test für unabhängige Stichproben und ähnliche Varianzen zufolge nicht signifikant voneinander, $t(62) = -1.567$, $p = .122$. Die Komplexität der nicht gebrochenen Muster wurde im Durchschnitt mit 3.077 ($SD = 1.104$) bewertet, die der gebrochenen Muster mit 3.470 ($SD = 0.893$). Die Komplexität der ungebrochenen Muster wurde in den zwei Stimmungsgruppen ähnlich bewertet, $t(62) = -1.314$, $p = .194$. Positiv gestimmte Personen bewerteten die Komplexität der nicht gebrochenen Muster im Durchschnitt mit 2.895 ($SD = 1.129$), negativ gestimmte Personen vergaben im Mittel leicht höhere Komplexitätsratings ($M = 3.260$, $SD = 1.090$).

Die gebrochenen Muster wurden in den zwei Stimmungsgruppen ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich bewertet, $t(62) = -.847$, $p = .385$. In der positiven Gruppe wurden die gebrochenen Muster als etwas weniger komplex ($M = 3.372$, $SD = 0.919$) eingeschätzt als in der negativen Gruppe ($M = 3.569$, $SD = 0.883$). Die Komplexität der gebrochenen ($M = 3.372$, $SD = 0.919$) bzw. nicht gebrochenen Muster ($M = 2.895$, $SD = 1.129$) wurden in der Gruppe der Versuchspersonen, welche einer positiven Stimmungsinduktion unterzogen wurde, ähnlich bewertet, $t(62) = -1.855$, $p = .068$. In der Gruppe mit der negativen Stimmungsinduktion gab es ebenfalls keine signifikanten Unterschiede, $t(62) = -1.247$, $p = .217$ bezüglich der Komplexitätsratings der gebrochenen ($M = 3.569$, $SD = 0.883$) bzw. nicht gebrochenen Muster ($M = 3.260$, $SD = 1.090$). Abbildung 7 zeigt die graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster, aufgeteilt nach Stimmungsinduktion und Symmetrie.

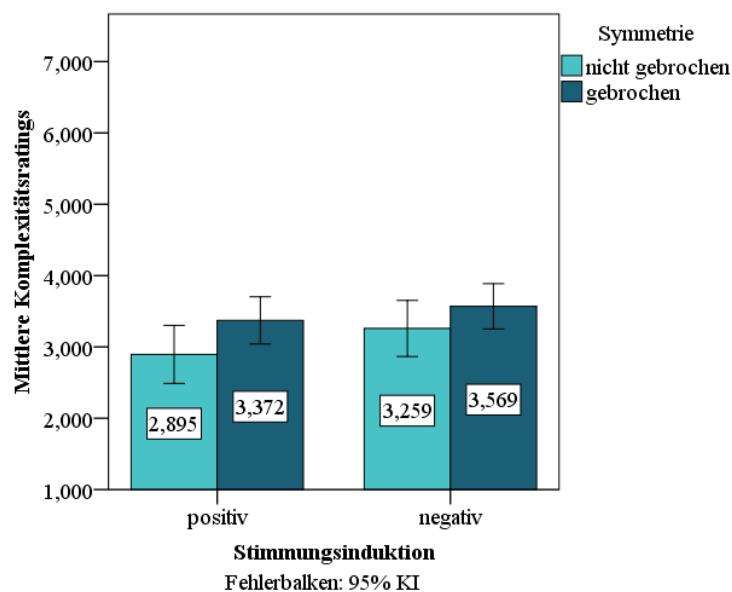


Abbildung 7. Graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster aufgeteilt nach Stimmung und Symmetrie.

Zur Überprüfung der Unterschiede in der Komplexitätsbewertung zwischen den fünf Stimuluskategorien wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Den Resultaten zufolge gab es einen signifikanten Unterschied, $F(4, 75) = 6.185$, $p < .05$ bezüglich der eingeschätzten Komplexität zwischen den Stimuluskategorien. Um das Problem des multiplen Testens zu umgehen, wurde eine Bonferroni-Holm-Korrektur zur Anpassung des Signifikanzniveaus durchgeführt. Die für Stimuluskategorie *S00000* abgegebenen Komplexitätswerte unterschieden sich signifikant von den Stimuluskategorien *S00110_0* ($p < .05$), *S11000_0* ($p < .05$) und *S11000_1* ($p < .05$). Außerdem unterschied sich Stimuluskategorie *S00110_1* signifikant von *S11000_0* ($p < .05$). Somit konnte die Hypothese (H-2), dass die asymmetrischen Muster als am komplexesten eingeschätzt werden, bestätigt werden. Auch die Effekte des Symmetriebruchs gingen in die erwartete Richtung, allerdings war der Unterschied nicht signifikant. Die mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster, aufgeteilt nach Stimulustyp, sind in Abbildung 8 dargestellt.

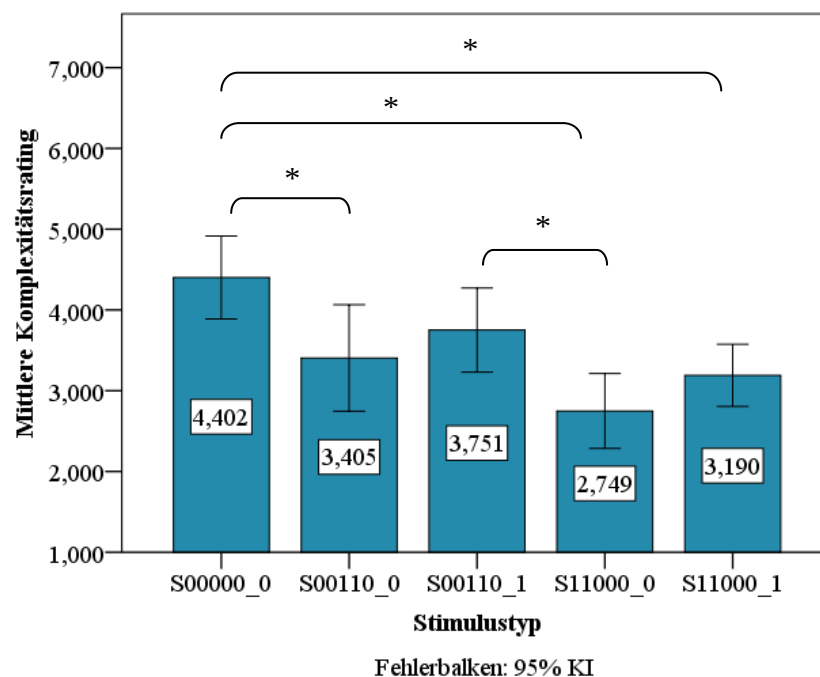


Abbildung 8. Graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster aufgeteilt nach Stimulustyp (S00000: irreguläre Muster, ohne Symmetrieachsen; S11000_0: Muster mit einer horizontalen und vertikalen Symmetrieachse; S11000_1: Muster mit einer horizontalen und vertikalen Symmetrieachse – gebrochen; S00110_0: Muster mit zwei diagonalen, 45°-Symmetrieachsen; S00110_1: Muster mit zwei diagonalen, 45°-Symmetrieachsen – gebrochen).

Gefallensratings. Die durchschnittlichen Gefallenseinschätzungen der einzelnen Kunstwerke lagen zwischen 2.033 und 5.350. Die Gesamtstichprobe bewertete das Gefallen der vorgegebenen abstrakten Kunstwerke im Durchschnitt mit 3.708 ($SD = 0.767$). Die

durchschnittlichen Gefallenseinschätzungen der einzelnen abstrakten Muster lagen zwischen 2.200 und 4.767. Die Gesamtstichprobe bewertete das Gefallen der vorgegebenen Muster im Durchschnitt mit 3.355 ($SD = 0.813$). Den Ergebnissen der *mixed ANOVA* zufolge, gab es einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock*, $F(1, 57) = 15.236$, $p < .05$, $\eta^2 = .211$. Demzufolge haben den Versuchspersonen die abstrakten Kunstwerke signifikant besser gefallen als die abstrakten Muster, unabhängig von der Stimmungsinduktionsgruppe der bewertenden Personen.

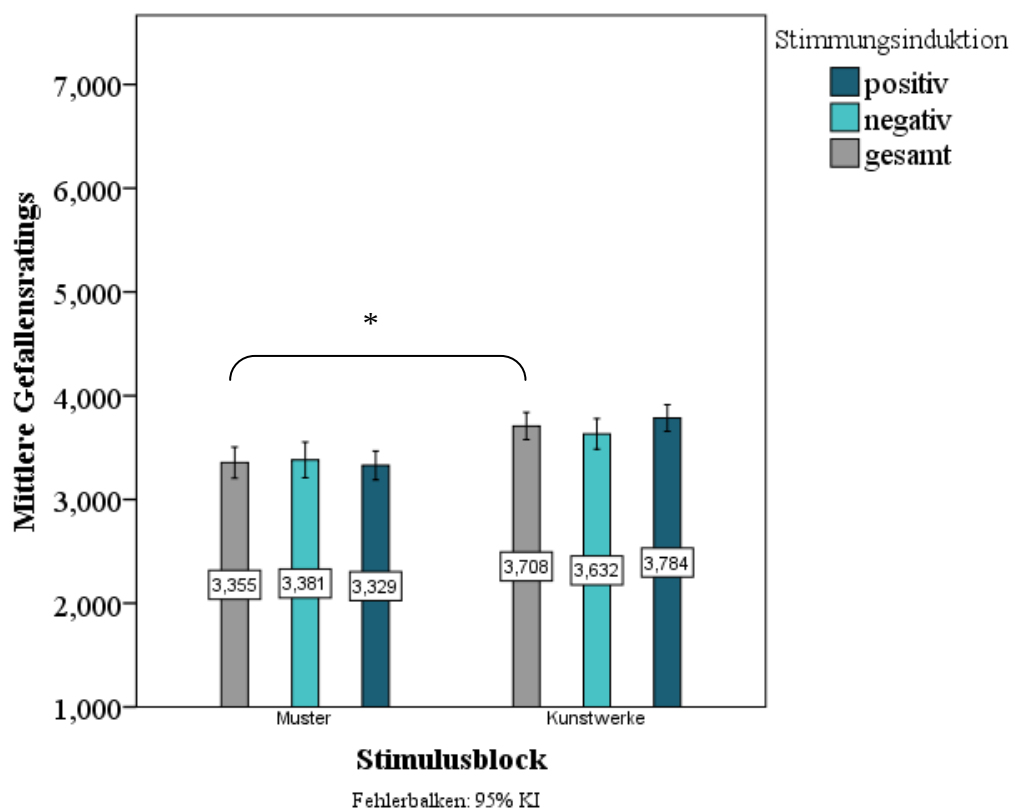


Abbildung 9. Graphische Darstellung der mittleren Gefallensratings der abstrakten Muster und Kunstwerke in der Gesamtstichprobe sowie in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen.

Das Gefallen der einzelnen Kunstwerke lag in der positiven Gruppe im Mittel zwischen 1.700 und 5.167 ($M = 3.784$, $SD = 0.677$), in der negativen Gruppe zwischen 1.700 und 5.733 ($M = 3.632$, $SD = 0.858$). Das Gefallen der abstrakten Muster der positiv gestimmten Personen lag im Mittel bei 3.329 ($SD = 0.861$), das der negativ gestimmten Personen bei 3.381 ($SD = 0.775$). Es gab allerdings keinen signifikanten Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .726$, $p = .398$ und keinen signifikanten Haupteffekt von *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .047$, $p = .828$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .504$ für Muster und $p = .357$ für Kunstwerke). Die Hypothese

(H-11), dass positiv gestimmte Personen höhere Gefallensratings abgeben, konnte nicht bestätigt werden. Abbildung 9 zeigt die graphische Darstellung der mittleren Gefallensratings der abstrakten Muster und Kunstwerke der Gesamtstichprobe sowie der zwei Stimmungsinduktionsgruppen.

Die Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der Komplexitäts- und Gefallensratings der abstrakten Kunstwerke sowie die Korrelation der zwei Variablen in allen Versuchsbedingungen sind in Anhang P dargestellt, die Werte der abstrakten Muster in Anhang Q. Sowohl bei den abstrakten Kunstwerken, $r(80) = .537$, $p < .01$ als auch bei den abstrakten Mustern, $r(80) = .532$, $p < .01$ bestand eine signifikante Korrelation zwischen den Komplexitäts- und Gefallensurteilen. Eine höhere Komplexitätsangabe stand somit mit einem höheren Gefallensrating in Zusammenhang. Abbildung 10 zeigt das Streudiagramm der mittleren Komplexitäts- und Gefallensratings der einzelnen Kunstwerke. Abbildung 11 zeigt das Streudiagramm der mittleren Komplexitäts- und Gefallensratings der einzelnen Muster. Der linear leicht ansteigende Zusammenhang ist auch auf den Diagrammen sichtbar. Der erwartete umgekehrt U-förmige Zusammenhang zwischen den Komplexitäts- und Gefallensratings (Hypothese H-9) konnte in der vorliegenden Studie nicht beobachtet werden.

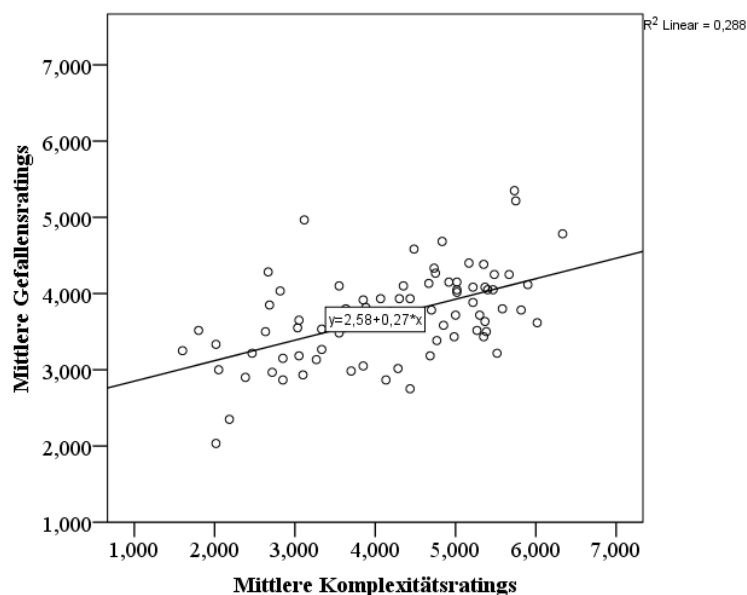


Abbildung 10. Streudiagramm der mittleren Komplexitäts- und Gefallensratings der einzelnen Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .537$).

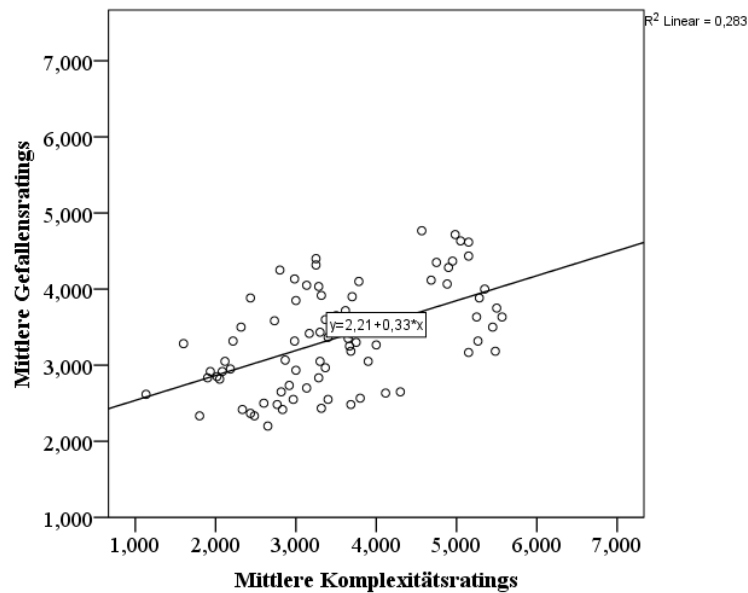


Abbildung 11. Streudiagramm der mittleren Komplexitäts- und Gefallensratings der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .532$).

Die Gefallenseinschätzung der Gesamtstichprobe bezüglich den gebrochenen und nicht gebrochenen Muster unterschied sich dem t-Test für unabhängige Stichproben und gleiche Varianzen zufolge signifikant voneinander, $t(62) = 3.335$, $p < .05$. Das Gefallen für nicht gebrochene Muster ($M = 3.709$, $SD = 0.650$) lag im Durchschnitt etwas höher als das für gebrochene Muster ($M = 3.174$, $SD = 0.631$). Die mittleren Gefallensratings der gebrochenen und unebrochenen Muster sind in Abbildung 12 graphisch dargestellt.

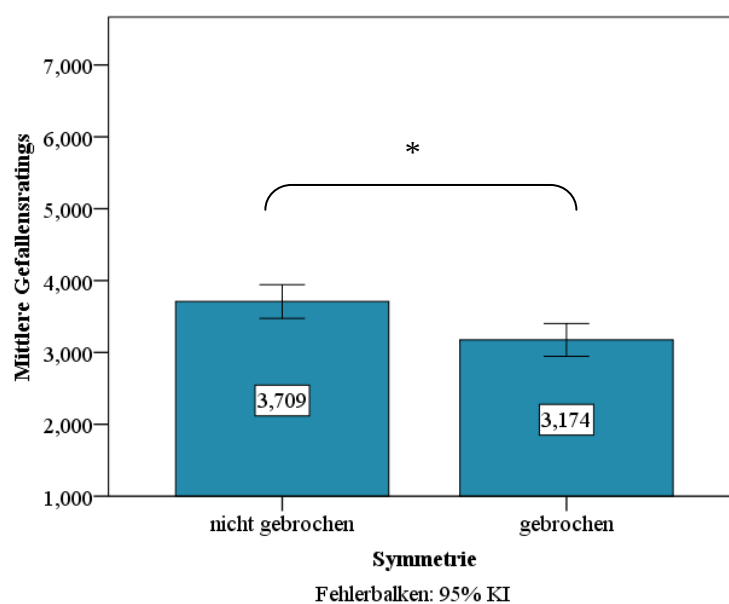


Abbildung 12. Mittlere Gefallensratings der unebrochenen und gebrochenen abstrakten Muster.

Das Gefallen der nicht gebrochenen Muster wurde in den zwei Stimmungsgruppen ähnlich bewertet, $t(62) = -.911$, $p = .366$. Positiv gestimmte Personen bewerteten das Gefallen der nicht gebrochenen Muster im Durchschnitt mit 3.632 ($SD = 0.636$), negativ gestimmte Personen vergaben ähnliche Gefallensratings ($M = 3.785$, $SD = 0.708$). Die gebrochenen Muster wurden in den zwei Stimmungsgruppen ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich bewertet, $t(62) = -.803$, $p = .425$. In der positiven Gruppe wurde das Gefallen der gebrochenen Muster im Mittel mit 3.109 ($SD = 0.587$) bewertet, in der negativen Gruppe mit 3.240 ($SD = 0.706$). Abbildung 13 stellt die mittleren Gefallensratings der abstrakten Muster, aufgeteilt nach Symmetrie und Stimmungsinduktion dar.

Das Gefallen der gebrochenen ($M = 3.109$, $SD = 0.587$) bzw. nicht gebrochenen Muster ($M = 3.632$, $SD = 0.636$) wurden in der Gruppe der Versuchspersonen, welche einer positiven Stimmungsinduktion unterzogen wurde, signifikant unterschiedlich bewertet, $t(62) = 3.419$, $p < .05$. In der Gruppe mit der negativen Stimmungsinduktion gab es ebenfalls signifikante Unterschiede, $t(62) = 3.090$, $p < .05$ bezüglich der Gefallensratings der gebrochenen ($M = 3.240$, $SD = 0.706$) bzw. nicht gebrochenen Muster ($M = 3.785$, $SD = 0.706$). Die mittleren Gefallensratings der gebrochenen und nicht gebrochenen Muster, getrennt nach Stimmungsinduktionsgruppe, sind in Abbildung 14 dargestellt.

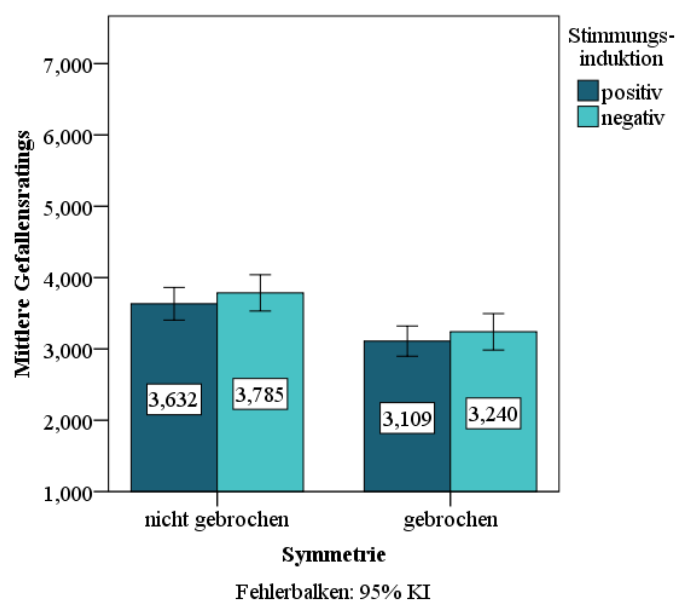


Abbildung 13. Mittlere Gefallensratings der abstrakten Muster aufgeteilt nach Symmetrie und Stimmungsinduktion.

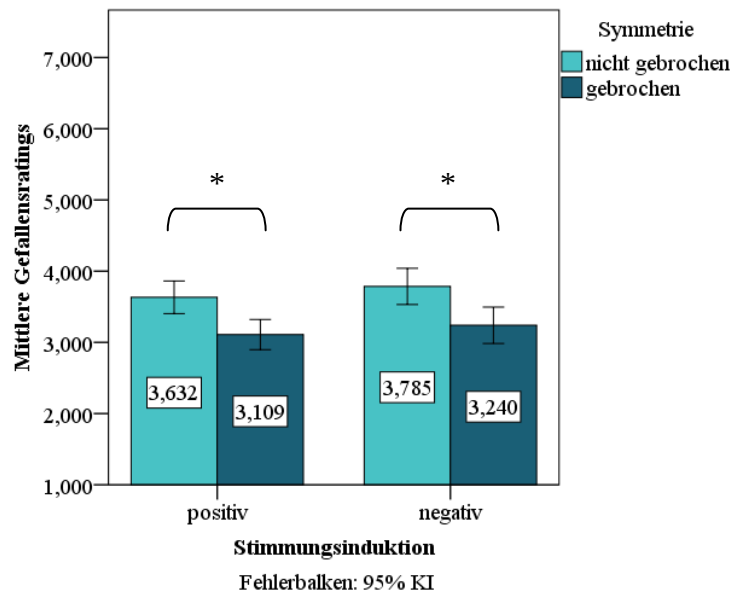


Abbildung 14. Mittlere Gefallensratings der gebrochenen und nicht gebrochenen Muster aufgeteilt nach Stimmungsinduktionsgruppe.

Zur Überprüfung der Unterschiede in der Gefallensbewertung zwischen den fünf Stimuluskategorien wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Den Resultaten zufolge gab es einen signifikanten Unterschied bezüglich des eingeschätzten Gefallens zwischen den Stimuluskategorien, $F(4, 75) = 5.599, p < .05$. Um das Problem des multiplen Testens zu umgehen, wurde eine Bonferroni-Holm-Korrektur zur Anpassung des Signifikanzniveaus durchgeführt. Die für Stimuluskategorie *S00000* abgegebenen Komplexitätswerte unterschieden sich signifikant von der Stimuluskategorie *S00110_0* ($p < .05$). Außerdem unterschied sich Stimuluskategorie *S00110_0* signifikant von *S11000_1* ($p < .05$). Die mittleren Gefallensratings der verschiedenen Stimulustypen der abstrakten Muster, sind in Abbildung 15 dargestellt.

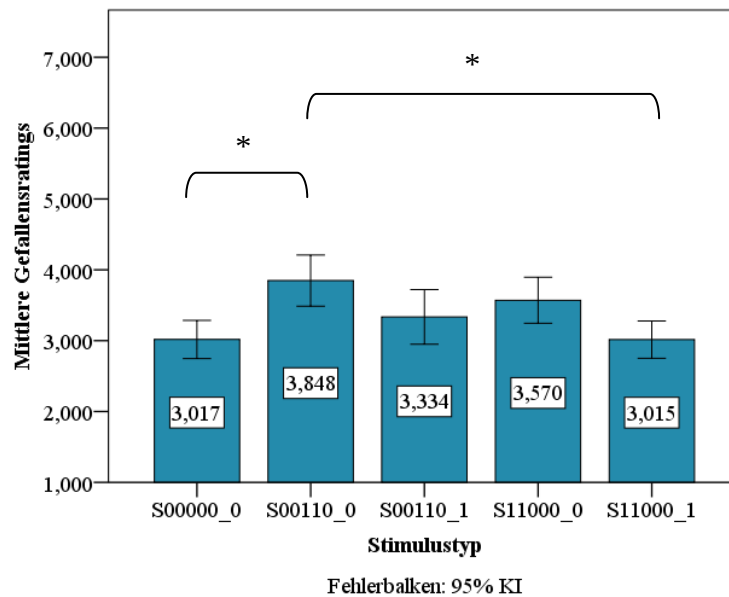


Abbildung 15. Mittlere Gefallensratings der abstrakten Muster aufgeteilt auf die verschiedenen Stimulustypen (S00000: irreguläre Muster, ohne Symmetrieachsen; S11000_0: Muster mit einer horizontalen und vertikalen Symmetrieachse; S11000_1: Muster mit einer horizontalen und vertikalen Symmetrieachse – gebrochen; S00110_0: Muster mit zwei diagonalen, 45°-Symmetrieachsen; S00110_1: Muster mit zwei diagonalen, 45°-Symmetrieachsen – gebrochen).

Die Hypothese (H-10), dass symmetrische Reize gegenüber unsymmetrischen oder gebrochen symmetrischen Bildern bevorzugt werden, konnte in der vorliegenden Studie bestätigt werden.

Eyetracking-Parameter der männlichen und weiblichen Versuchspersonen

Zur Überprüfung der Effekte von Stimulusblock und Geschlecht auf die Eyetracking-Parameter, wurde ein allgemeines lineares Modell mit Messwiederholung (*mixed ANOVA*) mit dem Innersubjektfaktor *Stimulusblock* (Kunstwerke oder Muster) und dem Zwischensubjektfaktor *Geschlecht* (männlich oder weiblich) durchgeführt. Keine der durchgeführten Analysen resultierte in einem signifikanten Ergebnis. Zwischen den Männern und Frauen gibt es in der untersuchten Stichprobe bezüglich der Komplexitäts- und Gefallensratings sowie der ausgewählten Eyetracking-Parameter keine bedeutenden Unterschiede.

Eyetracking-Parameter der positiv und negativ gestimmten Versuchspersonen

Zur Überprüfung der Effekte von Stimulusblock und Stimmungsinduktion auf die Eyetracking-Parameter, wurde ein allgemeines lineares Modell mit Messwiederholung (*mixed ANOVA*) mit dem Innersubjektfaktor *Stimulusblock* (Kunstwerke oder Muster) und dem

Zwischensubjektfaktor *Stimmungsinduktion* (positiv oder negativ) durchgeführt (AOI1 = Stimulus).

Anzahl der Fixationen im Stimulus (AOI1). Die Anzahl der Fixationen im einzelnen abstrakten Muster lag im Mittel bei 14.08 ($SD = 2.707$). Die abstrakten Kunstwerke wurde im Mittel 14.28-mal fixiert ($SD = 2.283$). Dem allgemeinen linearen Modell mit Messwiederholung zufolge, gibt es keinen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock* auf die Anzahl der Fixationen im AOI1, $F(1,57) = 1.212, p = .270$. In der untersuchten Stichprobe wurde ebenfalls kein signifikanter Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .566, p = .455$ und kein signifikanter Haupteffekt von *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .394, p = .533$, gefunden (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .722$, Kunstwerke: $p = .671$).

Mittlere Fixationsdauer im Stimulus (AOI1). Die mittlere Dauer der Fixationen im AOI1 der abstrakten Muster lag bei 331.05 ms ($SD = 105.326$), das der abstrakten Kunstwerke bei 314.49 ms ($SD = 75.723$). Der mixed ANOVA zufolge war die durchschnittliche Dauer der Fixationen im AOI1 der abstrakten Muster signifikant höher als die der abstrakten Kunstwerke, $F(1, 57) = 6.683, p < .05, \eta_p^2 = .105$. Zwischen *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion* gab es keine signifikanten Interaktionseffekte, $F(1, 57) = .986, p = .325$. Auch die *Stimmungsinduktion* hatte keinen signifikanten Haupteffekt auf die mittlere Dauer der Fixationen im AOI1, $F(1, 57) = .380, p = .540$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .212$, Kunstwerke: $p = .412$).

Gesamtdauer der Fixationen im Stimulus (AOI1). Die Gesamtdauer der Fixationen im AOI1 der abstrakten Muster betrug im Durchschnitt 4098.15 ms ($SD = 290.481$), im AOI1 der abstrakten Kunstwerke 4150.68 ms ($SD = 260.221$). Die Gesamtdauer der Fixationen im AOI1 war bei den abstrakten Kunstwerken signifikant höher als bei den abstrakten Mustern, $F(1, 57) = 6.416, p < .05, \eta_p^2 = .101$. Die *Stimmungsinduktion* hatte keinen signifikanten Haupteffekt auf die Gesamtfixationsdauer im AOI1, $F(1, 57) = .063, p = .802$ und es gab auch keinen signifikanten Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .080, p = .778$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .685$, Kunstwerke: $p = .359$).

Blinzelanzahl während der Präsentation des Stimulus. Die Blinzelanzahl bei den abstrakten Mustern betrug im Mittel 1.24 ($SD = 0.975$), bei den abstrakten Kunstwerken 1.10 ($SD = 1.005$). Es konnte bereits in mehreren Studien (z. B. Gao et al., 2013) gezeigt werden, dass die Blinzelanzahl als Indiz für die visuelle Anstrengung bzw. psychische Belastung dient. Den Ergebnissen der mixed ANOVA zufolge gab es einen signifikanten Haupteffekt von

Stimulusblock auf die Blinzanzahl, $F(1, 57) = 4.190, p < .05, \eta^2 = .068$. Während der Betrachtung der abstrakten Muster wurde im Mittel häufiger geblinzelt als während der Betrachtung der abstrakten Kunstwerke. Dem Levene-Test zufolge war die Varianz in den zwei Gruppen homogen (Muster: $p = .217$, Kunstwerke: $p = .346$). In der untersuchten Stichprobe gab es keine signifikanten Haupteffekte von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .000, p = .987$ und auch keinen signifikanten Haupteffekt von *Stimmungsinduktion* $F(1, 57) = .009, p = .923$.

Räumliche Verteilung der Fixationen im Stimulus (AOI1). Der Wert der *spatial density*, welcher angibt, wie sehr die Fixationen ein 10x10-Grid über dem Stimulus abdecken, lag bei den Mustern im Mittel bei 0.087 ($SD = 0.016$), bei den Kunstwerken bei 0.10 ($SD = 0.020$) und unterschied sich der mixed ANOVA zufolge signifikant, $F(1, 57) = 100.758, p < .05, \eta^2 = .639$. In der untersuchten Stichprobe ließ sich kein signifikanter Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .424, p = .517$ und auch kein signifikanter Haupteffekt von *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .704, p = .405$ aufdecken (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .904$, Kunstwerke: $p = .962$).

Mittlere Sakkadendauer im Stimulus (AOI1). Die mittlere Sakkadendauer im AOI1 betrug bei den abstrakten Mustern 58.43 ms ($SD = 21.622$), bei den abstrakten Kunstwerken 53.60 ($SD = 18.796$). Der mixed ANOVA zufolge war die mittlere Sakkadendauer im AOI1 der abstrakten Muster signifikant länger als bei den Kunstwerken, $F(1, 57) = 8.516, p < .05, \eta^2 = .130$. Es konnte allerdings weder ein signifikanter Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .127, p = .723$ noch ein signifikanter Haupteffekt von *Stimmungsinduktion* aufgedeckt werden, $F(1, 57) = .630, p = .431$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .990$, Kunstwerke: $p = .479$).

Gesamtdauer der Sakkaden im Stimulus (AOI1). Die Gesamtdauer der Sakkaden im AOI1 der Muster betrug im Mittel 789.92 ms ($SD = 269.000$), im AOI1 der Kunstwerke 737.69 ms ($SD = 226.603$). Die zwei Stimulusgruppen unterscheiden sich bezüglich der Gesamtdauer der Sakkaden im AOI1 signifikant voneinander, $F(1, 57) = 8.071, p < .05, \eta^2 = .124$. *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion* üben zusammen keinen signifikanten Interaktionseffekt aus, $F(1, 57) = .606, p = .440$ und auch die *Stimmungsinduktion* hat keinen signifikanten Haupteffekt auf die Gesamtsakkadendauer im AOI1, $F(1, 57) = .264, p = .609$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .950$, Kunstwerke: $p = .315$).

Mittlere Länge der Sakkaden im Stimulus (AOI1). Die zwei Stimulusblöcke enthielten ähnliche mittlere Sakkadenlängen im AOI1. Bei den Mustern lag die mittlere Sakkadenlänge bei 183.26 Pixeln ($SD = 36.300$), bei den Kunstwerken bei 181.397 Pixeln

($SD = 33.436$). Der *Stimulusblock* hatte keinen signifikanten Haupteffekt auf die mittlere Sakkadenlänge im AOI1, $F(1,57) = .353$, $p = .555$. *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion* hatten keinen signifikanten Interaktionseffekt, $F(1, 57) = 1.880$, $p = .176$ und auch die *Stimmungsinduktion* hatte keinen signifikanten Haupteffekt auf die mittlere Sakkadenlänge im AOI1, $F(1, 57) = .148$, $p = .702$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, Muster: $p = .543$, Kunstwerke: $p = .796$).

Anzahl der Sakkaden im Stimulus (AOI1) die kleiner gleich 1.6° sind. Der Analyse zufolge gab es einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock* auf die Anzahl der Sakkaden im AOI1, welche kleiner gleich 1.6° sind, $F(1, 57) = 450.816$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .888$. Demzufolge war die Anzahl der Sakkaden im AOI1, welche kleiner gleich 1.6° sind, bei den abstrakten Mustern signifikant niedriger ($M = 2.817$, $SD = 1.606$) als bei den abstrakten Kunstwerken ($M = 11.328$, $SD = 2.403$). Die *Stimmungsinduktion* hatte keinen signifikanten Haupteffekt, $F(1, 57) = .505$, $p = .480$ und auch *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion* hatten keinen signifikanten Interaktionseffekt, $F(1, 57) = .371$, $p = .545$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .312$ für Muster und $p = .831$ für Kunstwerke).

Anzahl der Sakkaden im Stimulus (AOI1) die größer als 1.6° sind. So wie der *Stimulusblock* die Anzahl der Sakkaden, welche kleiner gleich 1.6° sind signifikant beeinflusste, so hat er auch einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Sakkaden, die größer 1.6° sind, $F(1, 57) = 615.874$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .915$. Die Anzahl der Sakkaden, welche größer 1.6° sind, war bei den abstrakten Mustern ($M = 11.328$, $SD = 2.403$) signifikant höher als bei den abstrakten Kunstwerken ($M = 2.441$, $SD = 1.177$). Die *Stimmungsinduktion* hatte keinen signifikanten Haupteffekt, $F(1, 57) = 1.094$, $p = .300$ und auch *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion* hatten keinen signifikanten Interaktionseffekt, $F(1, 57) = .151$, $p = .699$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .831$ für Muster und $p = .622$ für Kunstwerke).

Global/local-ratio I (Verhältnis der Dauer der Fixationen zu den Sakkaden im Stimulus). Den Ergebnissen der mixed ANOVA zufolge gab es weder einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock* auf die g/l-Ratio I, $F(1, 57) = 1.157$, $p = .287$, noch einen Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = 1.315$, $p = .256$. Auch die *Stimmungsinduktion* hatte keinen signifikanten Haupteffekt auf die g/l-Ratio I der Versuchspersonen, $F(1, 57) = .000$, $p = .996$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .323$ für Muster und $p = .516$ für Kunstwerke).

Global/local-ratio II (Verhältnis der Anzahl der Sakkaden $> 1.6^\circ$ zu der Anzahl der Sakkaden $< 1.6^\circ$). Dieser Berechnungsmethode der global/local-ratio zufolge gab es einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock* auf die global/local-ratio II, $F(1, 57) =$

7.029, $p < .05$, $\eta^2 = .110$. Es gab allerdings keinen Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .714$, $p = .402$ und keinen Haupteffekt von *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .002$, $p = .962$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .681$ für Muster und $p = .920$ für Kunstwerke).

Scanpfadlänge im Stimulus (AOI1). Der *Stimulusblock* hatte keinen signifikanten Haupteffekt auf die Summe der Länge der Scanpfade im AOI1 (in Pixeln) der zwei Stimulusgruppen, $F(1, 57) = .001$, $p = .977$. Die Gesamtlänge der Scanpfade war bei den Mustern im Mittel ($M = 2627.08$, $SD = 703.224$) fast gleich lang wie bei den abstrakten Kunstwerken ($M = 2627.157$, $SD = 633.850$). Es gab auch weder einen signifikanten Haupteffekt von *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = .506$, $p = .480$, noch einen signifikanten Interaktionseffekt von *Stimulusblock* und *Stimmungsinduktion*, $F(1, 57) = 2.553$, $p = .116$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .804$ für Muster und $p = .817$ für Kunstwerke).

CORM (center of recurrence mass). Dieses RQA-Maß wird den Analysen zufolge signifikant vom *Stimulusblock* beeinflusst, $F(1, 57) = 27.082$, $p < .05$, $\eta^2 = .322$. Es war bei den abstrakten Mustern mit einem Mittelwert von 39.796 ($SD = 3.604$) signifikant höher als bei den abstrakten Kunstwerken ($M = 37.944$, $SD = 3.283$). Die *Stimmungsinduktion* hatte weder einen signifikanten Haupteffekt, $F(1, 57) = .464$, $p = .498$, noch einen signifikanten Interaktionseffekt mit dem *Stimulusblock*, $F(1, 57) = 1.124$, $p = .294$ (Levene-Test: beide Varianzen homogen, $p = .379$ für Muster und $p = .697$ für Kunstwerke).

Die Hypothese (H3-3), der zufolge sich die Eyetracking-Parameter der positiv gestimmten Personen von denen der negativ gestimmten Personen unterscheiden, konnte nicht bestätigt werden. Keiner der untersuchten Eyetracking-Parameter unterschied sich signifikant in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen.

Bei den abstrakten Mustern wurden zwei weitere Parameter berechnet. Die AOI2 stellt einen 220×220 Pixel großen Bereich über dem Symmetriebruch der Muster dar. Zur Überprüfung der Annahme, dass die Versuchspersonen häufiger und länger auf den Symmetriebruch schauen als auf die entsprechenden ungebrochenen Stellen, wurde zum Vergleich der Anzahl der Fixationen im AOI2 sowie der Gesamtdauer der Fixationen im AOI2 der zwei Musterpaare ein t-Test für unabhängige Variablen und ungleiche Varianzen berechnet.

Anzahl der Fixationen im AOI2. Den Resultaten zufolge gab es einen signifikanten Unterschied zwischen der Anzahl der Fixationen im AOI2 der gebrochenen und nicht gebrochenen Muster, $t(126) = -2.937$, $p < .05$. Im AOI2 der nicht gebrochenen Muster befanden sich im Mittel 2.79 Fixationen ($SD = 2.254$), im AOI2 der gebrochen

symmetrischen Muster fast 44 % mehr ($M = 4.02$, $SD = 2.465$). Abbildung 16 zeigt die mittlere Anzahl der Fixationen im AOI2 der ungebrochenen und gebrochenen Muster.

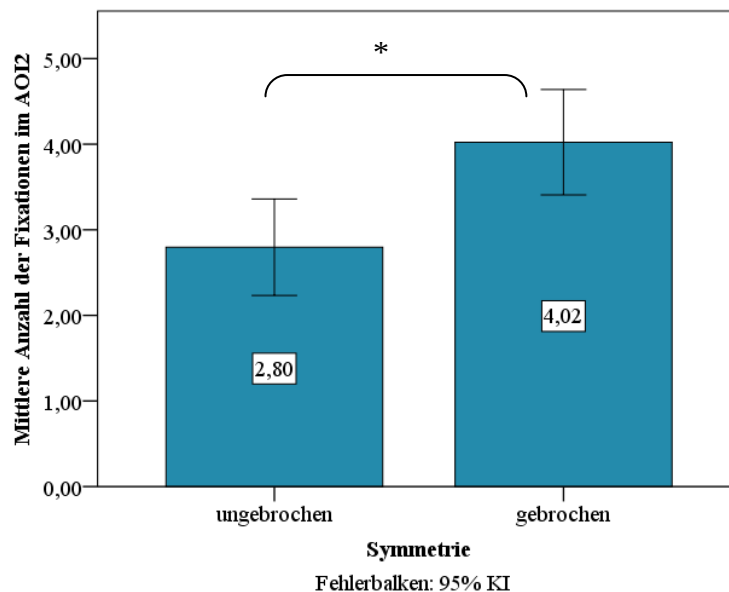


Abbildung 16. Mittlere Anzahl der Fixationen im AOI2 der ungebrochenen und gebrochenen Muster.

Gesamtdauer der Fixationen im AOI2. Die zwei Mustergruppen unterscheiden sich auch bezüglich der Gesamtdauer der Fixationen im AOI2, $t(126) = -2.656$, $p < .05$. Die Gesamtdauer der Fixationen im AOI2 der nicht gebrochenen Muster betrug im Mittel 844.19 ms ($SD = 767.73$), die der gebrochen symmetrischen Muster 1228.67 ms ($SD = 867.191$). Abbildung 17 zeigt die mittlere Gesamtdauer (in ms) der Fixationen im AOI2 der ungebrochenen und gebrochenen Muster.

Den Ergebnissen zufolge schauten die Versuchspersonen also häufiger und länger auf den Symmetriebruch als auf die entsprechende ungebrochene Stelle (H-4).

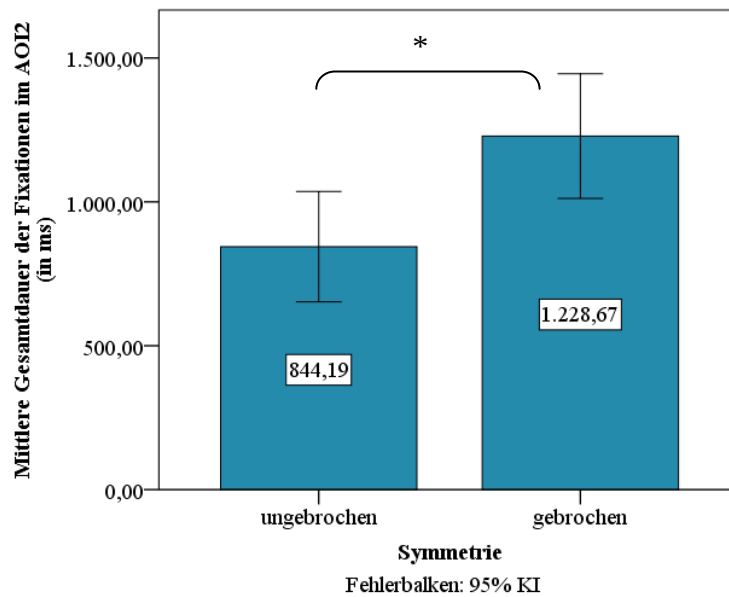


Abbildung 17. Mittlere Gesamtdauer (in ms) der Fixationen im AOI2 der ungebrochenen und gebrochenen Muster.

Abbildung 18 zeigt einige Beispiele für die Heatmaps von gebrochenen und ungebrochenen Mustern. Die Heatmaps wurden mithilfe von Matlab (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, USA) erstellt und basieren auf der Anzahl der Fixationen im Stimulus und sind pro Bild optimiert, wobei rot das Maximum der Fixationen darstellt, welche allerdings nicht zwischen den Heatmaps vergleichbar sind.

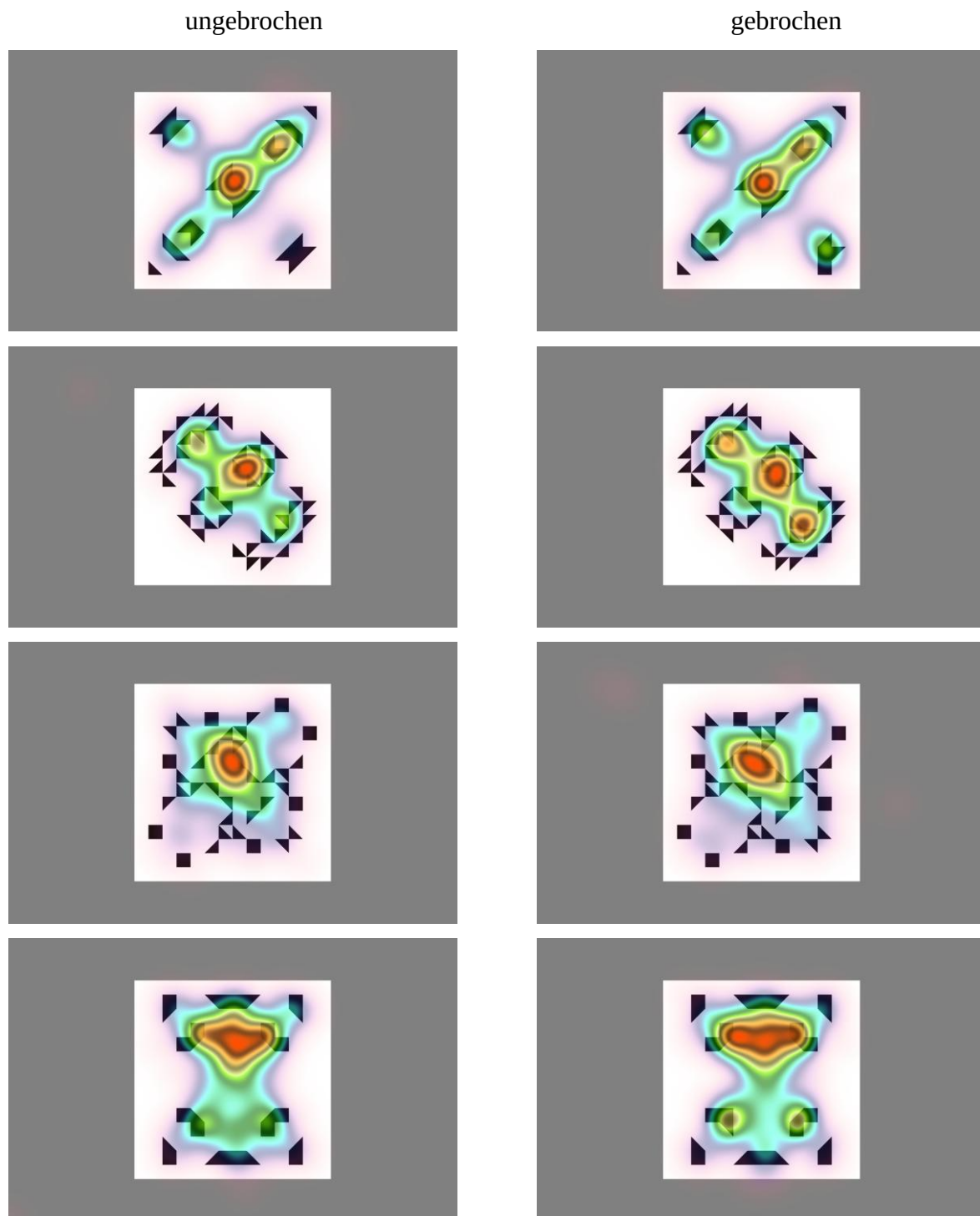


Abbildung 18. Heatmaps der ungebrochenen und gebrochenen Muster basierend auf der Anzahl der Fixationen.

Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen visuellen Komplexität und verschiedenen Eyetracking-Parametern

Da in der untersuchten Stichprobe bezüglich der behavioralen Daten keine signifikanten Geschlechterunterschiede vorlagen, wurden auch in den nachfolgenden Analysen die Daten der Gesamtstichprobe einbezogen. Zur Berechnung der Korrelationen

wurde ein gemittelter Datensatz verwendet. Die Ratings und Eyetracking-Parameter der Versuchspersonen wurden zu je einem Wert (Mittelwert) pro Variable und Stimulus ($N = 80$) zusammengefasst.

Anzahl der Fixationen im Stimulus (AOI1). Die Pearson-Korrelation zeigte in der Gesamtstichprobe bei den abstrakten Mustern einen signifikanten positiven Zusammenhang, $r(80) = .574$, $p < .01$ zwischen der Anzahl der Fixationen im AOI1 und den abgegebenen Komplexitätsratings, bei den abstrakten Kunstwerken gab es keinen signifikanten Zusammenhang, $r(80) = .042$, $p = .709$. Abbildung 19 zeigt die Korrelation zwischen der mittleren Anzahl der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.

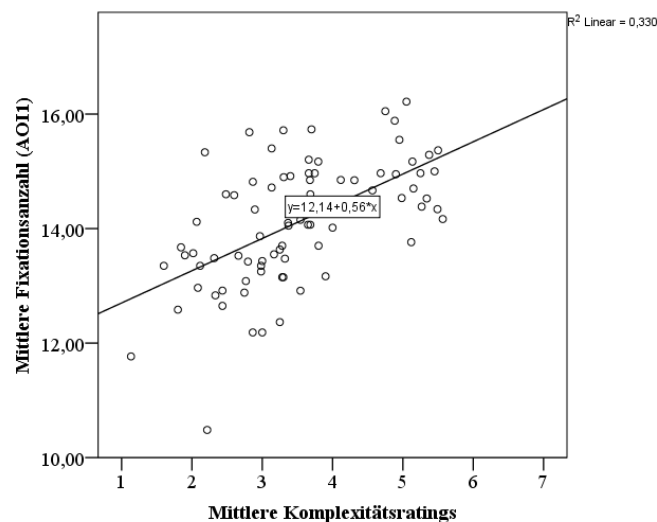


Abbildung 19. Korrelation zwischen der mittleren Anzahl der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster ($N = 80$, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .574$).

Mittlere Fixationsdauer (in ms) im Stimulus (AOI1). Zwischen der mittleren Dauer der Fixationen in der AOI1 der abstrakten Muster und den Komplexitätsratings gab es einen signifikant negativen Zusammenhang. Je höher die Komplexität bewertet wurde, desto kürzer dauerte eine Fixation, $r(80) = -.405$, $p < .01$. Die Korrelation zwischen der mittleren Dauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster sind in Abbildung 20 dargestellt. Bei den abstrakten Kunstwerken gab es keine signifikante Korrelation zwischen der Fixationsdauer und den Komplexitätsratings, $r(80) = .003$, $p = .979$.

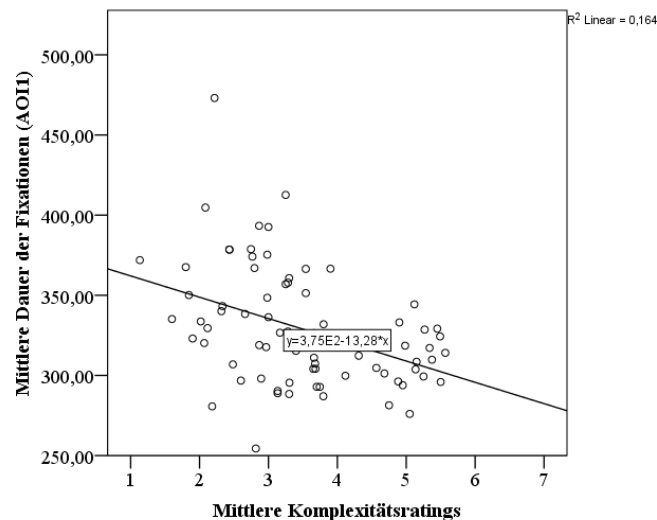


Abbildung 20. Korrelation zwischen der mittleren Dauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.405$).

Standardabweichung der Dauer der Fixationen im Stimulus (AOI1). Zwischen der Standardabweichung der Fixationsdauer und der subjektiv wahrgenommenen Komplexität, bestand sowohl bei den Mustern, $r(80) = -.568$, $p < .05$ als auch bei den Kunstwerken, $r(80) = -.289$, $p < .05$ ein signifikant negativer Zusammenhang. Die Korrelation zwischen der mittleren Standardabweichung der Fixationsdauer und den Komplexitätsratings der abstrakten Muster ist in Abbildung 21 dargestellt. Abbildung 22 zeigt die Korrelation der abstrakten Kunstwerke.

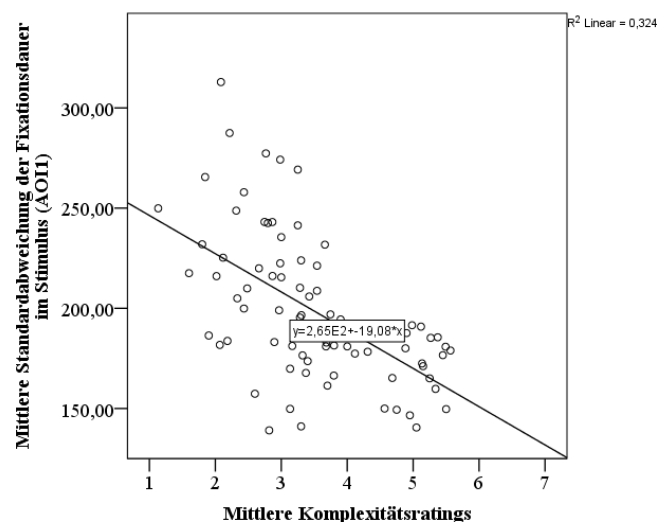


Abbildung 21. Korrelation zwischen der Standardabweichung der Dauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.568$).

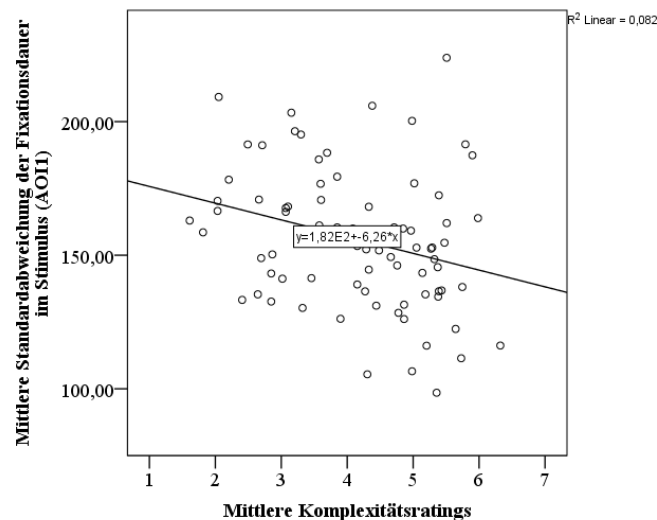


Abbildung 22. Korrelation zwischen der Standardabweichung der Fixationsdauer in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.289$).

Gesamte Fixationsdauer (in ms) im Stimulus (AOI1). Zwischen der gesamten Fixationsdauer - also der Zeit, die für die Informationsverarbeitung benötigt wurde - und den abgegebenen Komplexitätsratings gab es nur bei den abstrakten Kunstwerken, $r(80) = .403$, $p < .01$ einen signifikant positiven Zusammenhang. Bei den abstrakten Mustern korrelierten die Werte nicht signifikant miteinander, $r(80) = .155$, $p = .170$. Abbildung 23 zeigt die Korrelation zwischen der Gesamtdauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.

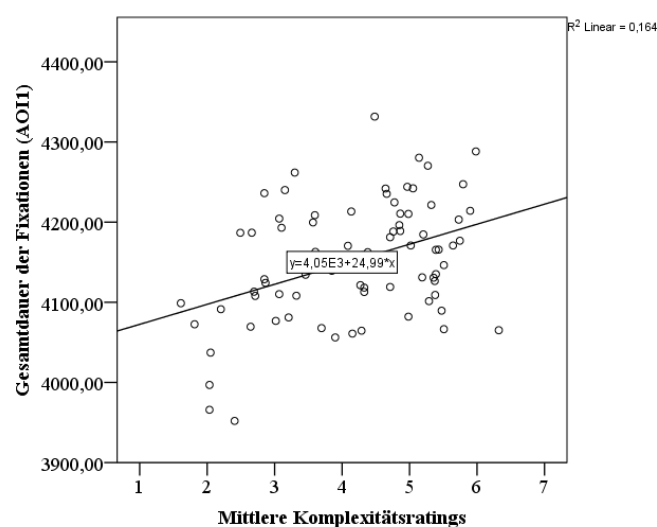


Abbildung 23. Korrelation zwischen der Gesamtdauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .403$).

Mittlere Blinzanzahl pro Stimulus. Zwischen der Blinzanzahl – welche in mehreren Studien als Indiz für die visuelle Anstrengung bzw. psychische Belastung beschrieben wird (z. B. Gao et al., 2013) – besteht sowohl bei den Mustern, $r(80) = -.634, p < .01$ als auch bei den Kunstwerken, $r(80) = -.400, p < .01$ ein signifikanter, negativer Zusammenhang mit den abgegebenen Komplexitätsratings. Je komplexer, also mental belastender die Stimuli waren, desto seltener blinzelten die Versuchspersonen während der Bildbetrachtung. Die Korrelationen zwischen der mittleren Blinzanzahl pro Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster bzw. Kunstwerke sind in Abbildung 24 und 25 graphisch dargestellt.

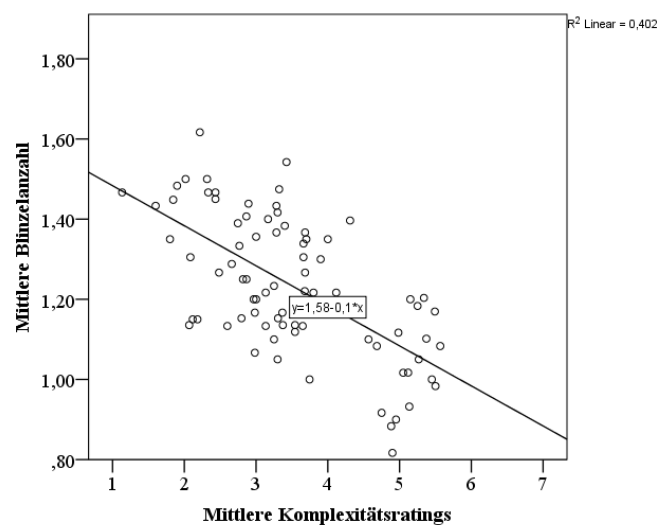


Abbildung 24. Korrelation zwischen der mittleren Blinzanzahl pro Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .634$).

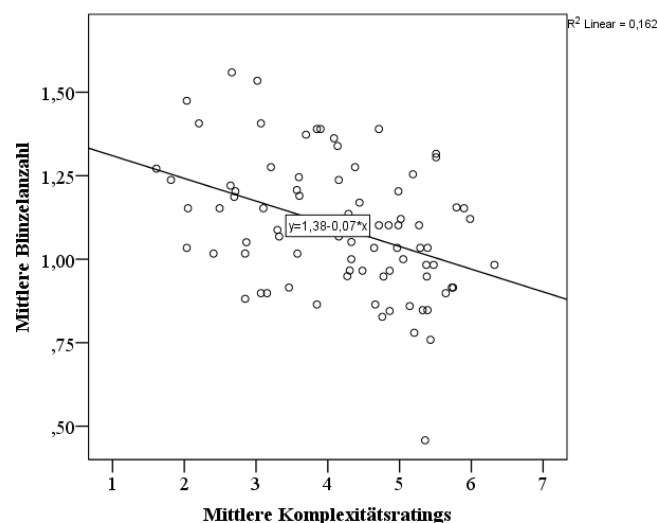


Abbildung 25. Korrelation zwischen der mittleren Blinzanzahl pro Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .400$).

Räumliche Verteilung der Fixationen im Stimulus (AOI1). Die räumliche Dichte der Fixationen (*spatial density*) im AOI1 des Stimulus – welche Auskunft darüber gibt wie sehr die Fixationen ein 10x10 Grid über dem Stimulus ausfüllen – stand bei den abstrakten Mustern in einem signifikant positiven Zusammenhang mit der wahrgenommenen visuellen Komplexität, $r(80) = .599$, $p < .01$, bei den abstrakten Kunstwerken konnte kein signifikanter Zusammenhang entdeckt werden, $r(80) = .190$, $p = .091$. Die Korrelation zwischen der räumlichen Dichte der Fixationen in einem 10x10 Grid über dem Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster wird in Abbildung 26 dargestellt.

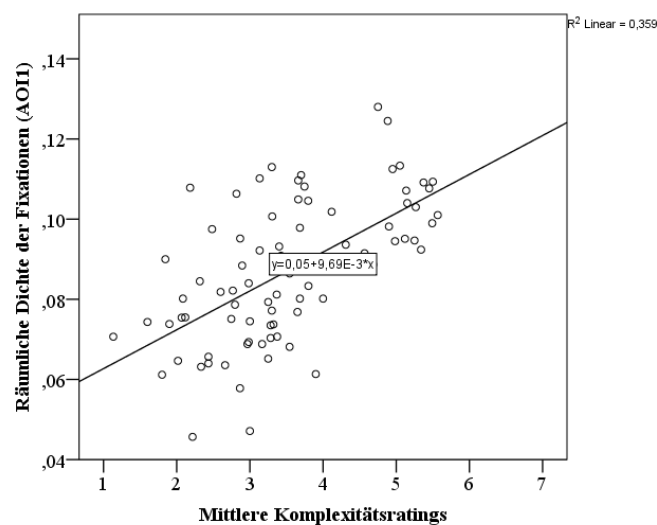


Abbildung 26. Korrelation zwischen der räumlichen Dichte der Fixationen in einem 10x10 Grid über dem Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .599$).

Mittlere Sakkadendauer (in ms) im Stimulus (AOI1). Die mittlere Sakkadendauer stand sowohl bei den Mustern, $r(80) = -.415$, $p < .01$ als auch bei den Kunstwerken, $r(80) = -.400$, $p < .01$ in einem signifikant negativen Zusammenhang mit den Komplexitätsratings der Versuchspersonen. Eine längere Sakkadendauer stand somit mit einem niedrigeren Komplexitätsrating in Zusammenhang. Abbildung 27 und 28 stellen die Korrelation zwischen der mittleren Sakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster bzw. abstrakten Kunstwerke dar.

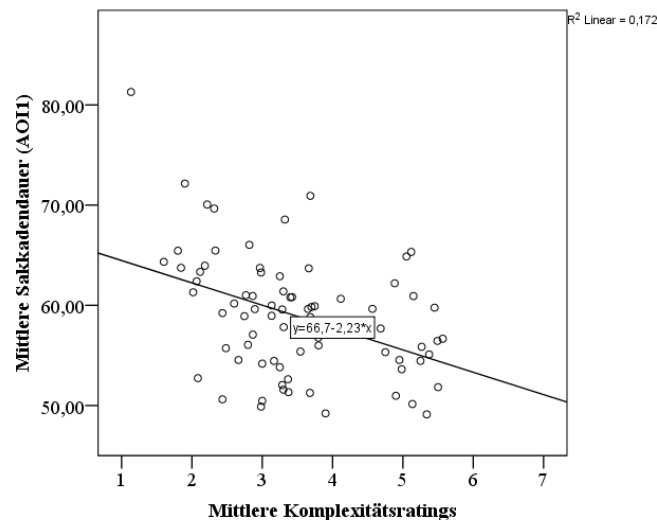


Abbildung 27. Korrelation zwischen der mittleren Sakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.415$).

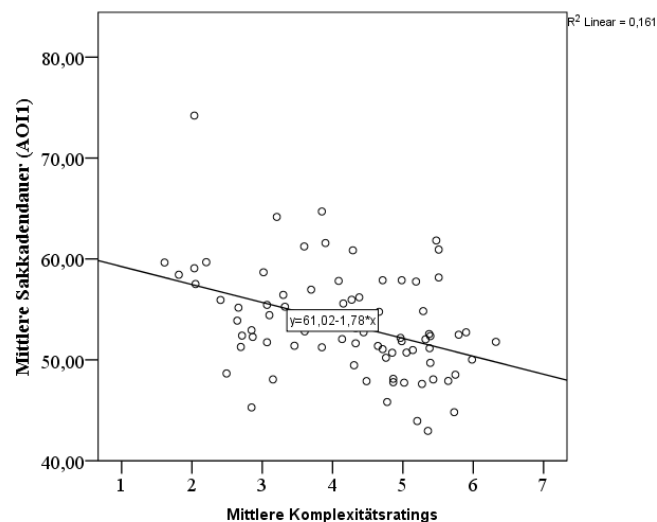


Abbildung 28. Korrelation zwischen der mittleren Sakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.400$).

Gesamte Sakkadendauer (in ms) pro Stimulus (AOI1). Die gesamte Sakkadendauer, welche als die Zeit angesehen werden kann, welche mit visueller Suche verbracht wird, stand bei den abstrakten Kunstwerken in einem signifikanten, negativen Zusammenhang mit der wahrgenommenen Stimuluskomplexität, $r(80) = -.451$, $p < .01$. Bei den abstrakten Mustern war kein Zusammenhang erkennbar, $r(80) = -.062$, $p = .582$. Abbildung 29 stellt die Korrelation zwischen der mittleren Gesamtsakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke dar.

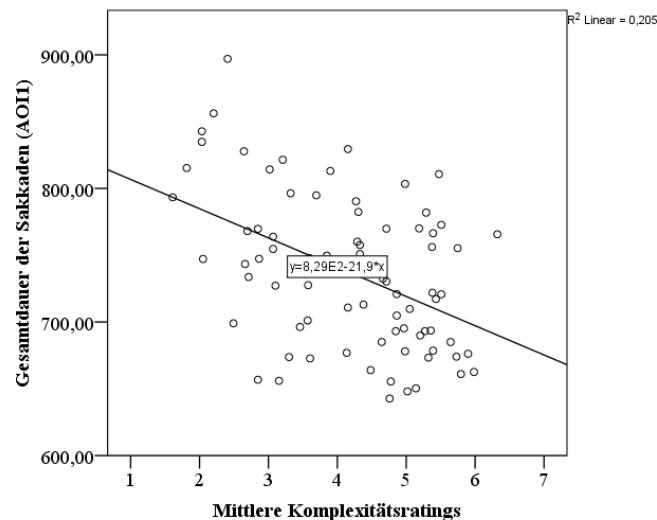


Abbildung 29. Korrelation zwischen der mittleren Gesamtsakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.451$).

Mittlere Sakkadenlänge (in Pixeln) im Stimulus (AOI1). Die mittlere Sakkadenlänge im AOI1 stand in keinem signifikanten Zusammenhang zu den abgegebenen Komplexitätsratings, weder bei den abstrakten Mustern, $r(80) = -.164$, $p = .146$, noch bei den abstrakten Kunstwerken, $r(80) = -.216$, $p = .054$.

Standardabweichung der Sakkadenlänge (AOI1). Die Standardabweichung der Sakkadenlänge im Stimulus stand bei den abstrakten Mustern in einem signifikant negativen Zusammenhang zu den abgegebenen Komplexitätsratings (dargestellt in Abbildung 30), $r(80) = -.273$, $p < .05$, bei den abstrakten Kunstwerken bestand kein signifikanter Zusammenhang, $r(80) = -.064$, $p = .573$.

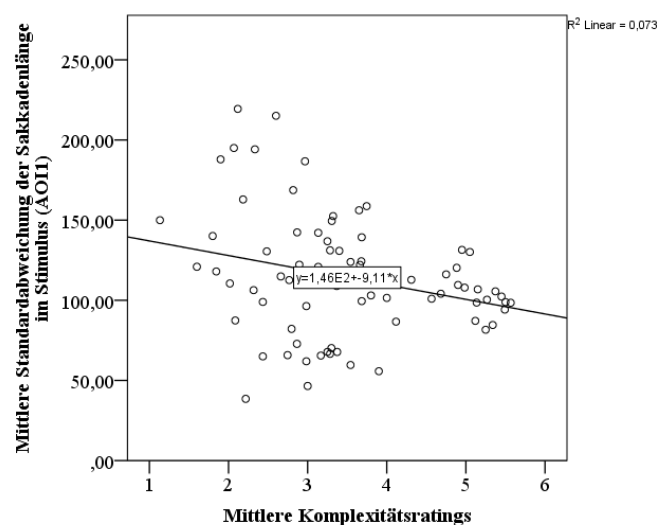


Abbildung 30. Korrelation zwischen der mittleren Standardabweichung der Sakkadenlänge in Pixeln (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.273$).

Standardabweichung der Sakkadendauer in ms (AOI1). Zwischen der Standardabweichung der Sakkadendauer und der wahrgenommenen visuellen Komplexität bestand nur bei den abstrakten Kunstwerken ein signifikant negativer Zusammenhang (dargestellt in Abbildung 31), $r(80) = -.246$, $p < .05$. Bei den Mustern war kein Zusammenhang erkennbar, $r(80) = -.166$, $p = .142$.

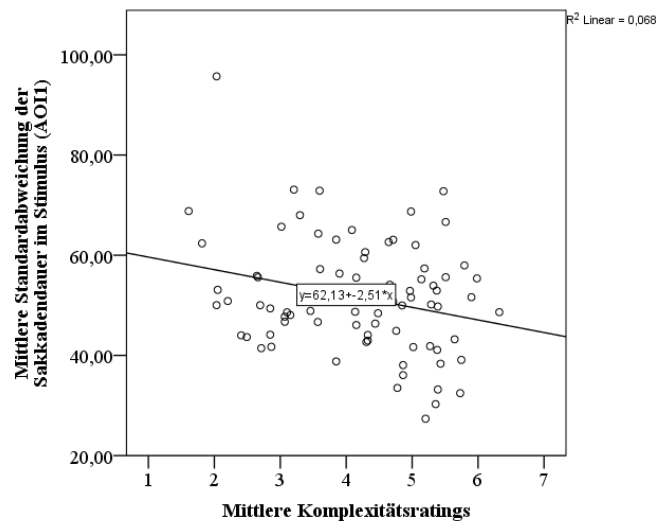


Abbildung 31. Korrelation zwischen der Standardabweichung der Sakkadendauer in ms (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke ($N = 80$, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.246$).

Anzahl der Sakkaden im Stimulus (AOI1), die $\leq 1.6^\circ$ sind. Die Anzahl der Sakkaden im AOI1, welche kleiner gleich 1.6° sind, gab keine Auskunft über die empfundene visuelle Komplexität der abstrakten Muster, $r(80) = -.173$, $p = .125$ und der abstrakten Kunstwerke, $r(80) = .199$, $p = .076$.

Anzahl der Sakkaden im Stimulus (AOI1), die $> 1.6^\circ$ sind. Die Anzahl der Sakkaden im AOI1 über 1.6° stand bei den abstrakten Mustern in einem signifikanten, positiven Zusammenhang zu den abgegebenen Komplexitätsratings der Versuchspersonen, $r(80) = .470$, $p < .01$. Bei den abstrakten Kunstwerken war kein Effekt aufdeckbar, $r(80) = -.082$, $p = .470$. Die Korrelation zwischen der mittleren Anzahl der Sakkaden über 1.6° (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster wird in Abbildung 32 dargestellt.

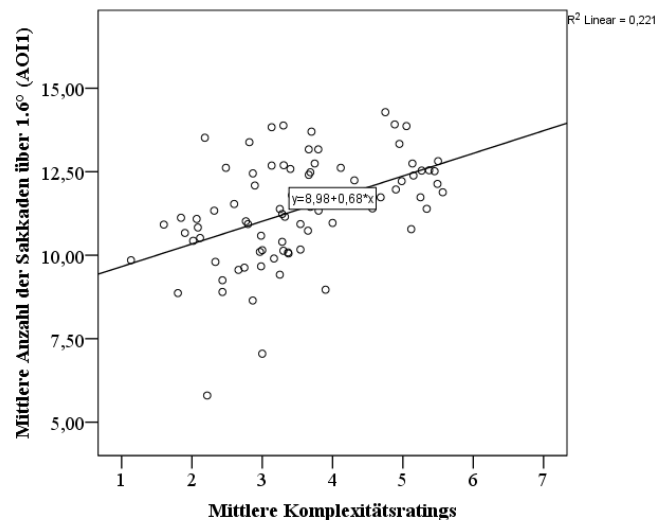


Abbildung 32. Korrelation zwischen der mittleren Anzahl der Sakkaden über 1.6° (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .470$).

Global/local-ratio I (Verhältnis der Dauer der Fixationen zur Dauer der Sakkaden im Stimulus (AOI1)). Dieses Maß stellt nach Goldberg und Kotval (1999) das Verhältnis der Gesamtdauer der Fixationen zu dem der Sakkaden dar und dient als einfaches Maß zur Bestimmung der lokalen vs. globalen Verarbeitung. Bei den Mustern konnte kein signifikanter Zusammenhang zur visuellen Komplexität aufgedeckt werden, $r(80) = -.107$, $p = .343$, bei den Kunstwerken allerdings schon (dargestellt in Abbildung 33), $r(80) = .230$, $p = .040$.

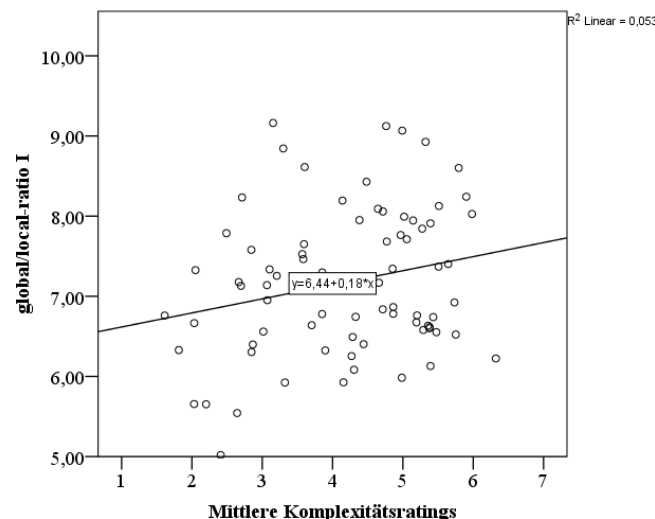


Abbildung 33. Korrelation zwischen der mittleren global/local-ratio I und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .230$).

Global/local-ratio II (Verhältnis der Anzahl der Sakkaden $> 1.6^\circ$ zu der Anzahl der Sakkaden $< 1.6^\circ$). In Anlehnung an Zangemeister et al. (1995) sowie Vogt und Magnussen (2007) wurde für jede Versuchsperson eine *Global/Local Saccade Ratio* berechnet, indem die Sakkaden von mehr als $1,6^\circ$ (globale Augenbewegungen) mit den Sakkaden mit einer Amplitude unter $1,6^\circ$ (lokale Augenbewegungen) in Beziehung gesetzt wurden. Je größer dieser Wert ist, desto globaler war die Informationsverarbeitung. Weder bei den abstrakten Mustern, $r(60) = -.128$, $p = .331$ noch bei den abstrakten Kunstwerken, $r(59) = .037$, $p = .781$ konnten signifikante Zusammenhänge zwischen der g/l-ratio II und den Komplexitätsratings gefunden werden.

Summe der Länge der Sakkaden (in Pixeln) im Stimulus (AOI1). Zwischen der Summe der Länge der Sakkaden im AOI und den Komplexitätsratings, konnten weder bei den abstrakten Mustern, $r(80) = -.028$, $p = .808$, noch bei den abstrakten Kunstwerken, $r(80) = -.131$, $p = .248$ signifikante Zusammenhänge aufgedeckt werden.

CORM (*center of recurrence mass*). Das Maß CORM stand sowohl bei den abstrakten Mustern, $r(80) = -.577$, $p < .01$ als auch bei den abstrakten Kunstwerken, $r(80) = -.427$, $p < .01$ in einem signifikant negativen Zusammenhang mit den durch die Versuchspersonen abgegebenen Komplexitätsratings. Die Korrelation zwischen dem RQA-Maß CORM und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster bzw. der abstrakten Kunstwerke wird in Abbildung 34 und 35 dargestellt.

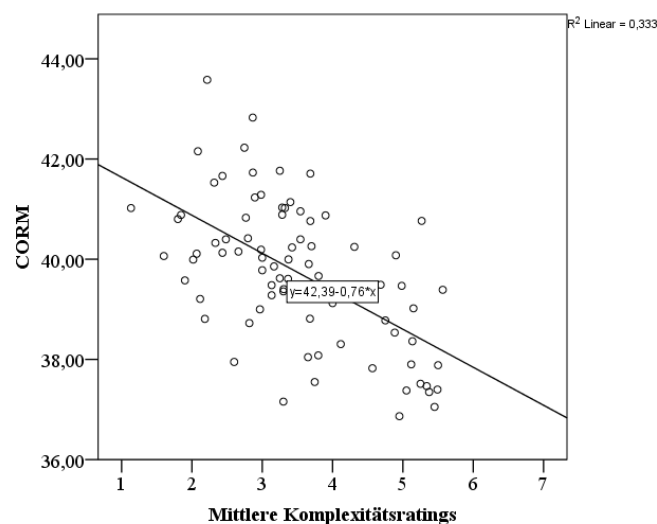


Abbildung 34. Korrelation zwischen dem RQA-Maß CORM und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.577$).

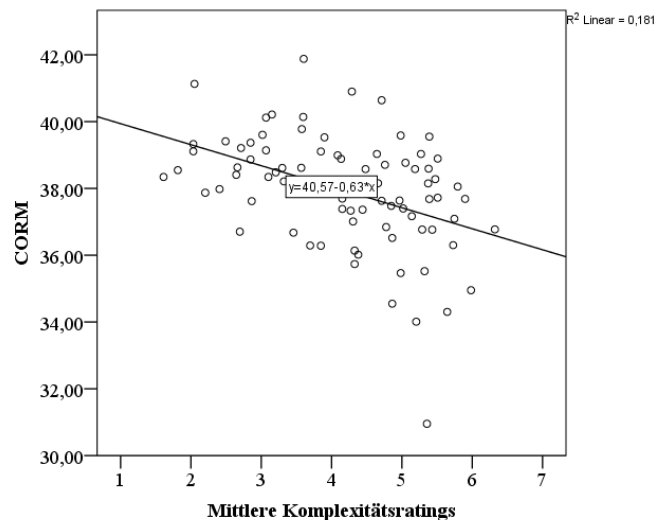


Abbildung 35. Korrelation zwischen dem RQA-Maß *CORM* und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke ($N = 80$, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = -.427$).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es zahlreiche Augenbewegungsparameter gibt, die in einem signifikanten Zusammenhang mit den gemittelten Komplexitätseinschätzungen der Versuchspersonen stehen. Somit kann Hypothese H-3, der zufolge es einen Zusammenhang zwischen den Eyetracking-Parametern und den abgegebenen Komplexitätsratings der Versuchspersonen gibt, bestätigt werden.

Objektive Komplexitätsmaße

Basierend auf der Arbeit von Marin und Leder (2013) wurden folgende ausgewählte Parameter berechnet: *RGB TIFF LZW*, *RGB JPEG80*, *RGB PNG*, *RGB GIF*, *GRAY GIF*, *TIFF PHASECONG*, *PNG PHASECONG*, *MN PHASECONG*, *SD PHASECONG*, *MNSD PHASECONG*, *TIFF CANNY*, *PNG CANNY*, *MN CANNY*, *SD CANNY*, *MNSD CANNY*, *TIFF RMS*, *PNG RMS*, *MN RMS*, *SD RMS* und *MNSD RMS* (siehe Anhang L). Um zu überprüfen welches objektive Komplexitätsmaß den besten Prädiktor der wahrgenommenen visuellen Komplexität darstellt, wurden die Korrelationen zwischen den objektiven Parametern mit den Komplexitätsratings der Versuchspersonen mit der Pearson-Korrelation und der Spearman-Rangkorrelation berechnet.

Kunstwerke. Den besten Prädiktoren für die wahrgenommene visuelle Komplexität der abstrakten Kunstwerke lieferte das Maß *RGB TIFF LZW*, $r(78) = .835$, $p < .05$. Der Spearman-Korrelation zufolge lieferte ebenfalls das Maß *RGB TIFF LZW*, $r_s(80) = .808$, $p < .05$ den besten Prädiktoren. Die Korrelationen (nach Pearson und Spearman) der objektiven Komplexitätsmaße und der subjektiven Komplexitätsangaben der Versuchspersonen sind in

Tabelle 1 dargestellt. Abbildung 36 zeigt die Regressionsgeraden der mittleren Komplexitätsratings und dem besten Prädiktoren der objektiven Komplexität (RGB TIFF LZW; z-transformiert) der abstrakten Kunstwerke.

Tabelle 1

Korrelationen (Pearson und Spearman) zwischen den mittleren Komplexitätsratings und den computerisierten Komplexitätsmaßen der abstrakten Kunstwerke (N = 80)

Komplexitätsmaße	Korrelation (Pearson)	Signifikanz (2-seitig)	Korrelation (Spearman)	Signifikanz (2-seitig)
RGB TIFF LZW	.835**	.000	.808**	.000
RGB JPEG80	.719**	.000	.715**	.000
RGB PNG	.799**	.000	.745**	.000
TIFF PHASECONG	.606**	.000	.621**	.000
PNG PHASECONG	.627**	.000	.643**	.000
TIFF CANNY	.809**	.000	.807**	.000
PNG CANNY	.806**	.000	.797**	.000
MN PHASECONG	.515**	.000	.583**	.000
SD PHASECONG	.233*	.037	.336**	.002
MNSD PHASECONG	.448**	.000	.494**	.000
MN CANNY	.687**	.000	.762**	.000
SD CANNY	.241*	.031	.331**	.003
MNSD CANNY	.516**	.000	.642**	.000
MN RMS	.696**	.000	.766**	.000
SD RMS	.184	.102	.271*	.015
MNSD RMS	.479**	.000	.621**	.000
TIFF RMS	.809**	.000	.805**	.000
PNG RMS	.798**	.000	.788**	.000
RGB GIF	.625**	.000	.607**	.000
GRAY GIF	.808**	.000	.765**	.000

Anmerkung. **. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant.

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .05 (2-seitig) signifikant.

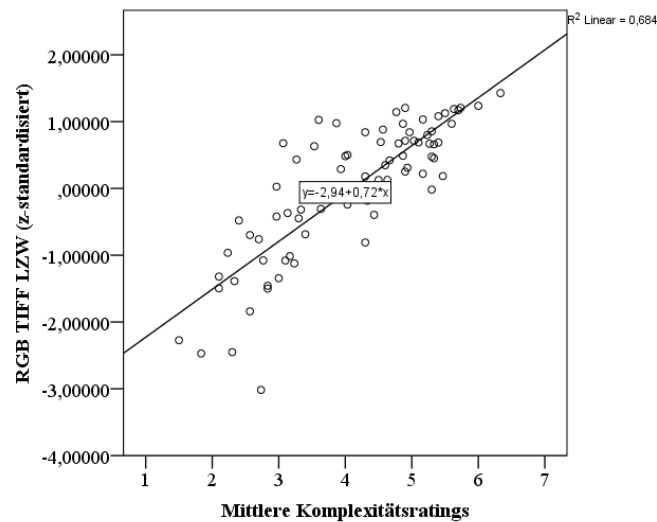


Abbildung 36. Regressionsgerade der mittleren Komplexitätsratings und dem besten Prädiktoren der objektiven Komplexität (RGB TIFF LZW; z-transformiert) der abstrakten Kunstwerke (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .835$).

Muster. Den besten Prädiktoren für die wahrgenommene visuelle Komplexität der abstrakten Muster lieferten der Korrelation nach Pearson zufolge die Maße *TIFF PHASECONG* und *PNG PHASECONG*, beide $r(78) = .942$, $p < .05$. Der Korrelation nach Spearman zufolge war der beste Prädiktor der visuellen Komplexität der abstrakten Muster das Maß *TIFF CANNY*, $r_s(80) = .921$, $p < .05$. Nachdem *TIFF CANNY* und *TIFF PHASECONG* stark miteinander korrelierten, $r(78) = 0.990$, $p < .05$, wurde das Maß *TIFF PHASECONG* als bester Prädiktor der visuellen Komplexität der abstrakten Muster angenommen. Die Korrelationen (nach Pearson und Spearman) der objektiven Komplexitätsmaße und der für die abstrakten Muster abgegebenen subjektiven Komplexitätsangaben der Versuchspersonen sind in Tabelle 2 dargestellt. Abbildung 37 zeigt die Regressionsgeraden der mittleren Komplexitätsratings und dem besten Prädiktoren der objektiven Komplexität (*TIFF PHASECONG*; z-transformiert) der abstrakten Muster.

Tabelle 2

Korrelationen (Pearson und Spearman) zwischen den Komplexitätsratings und den computerisierten Komplexitätsmaßen der abstrakten Muster (N = 80)

Komplexitätsmaße	Korrelation (Pearson)	Signifikanz (2-seitig)	Korrelation (Spearman)	Signifikanz (2-seitig)
RGB TIFF LZW	.905**	.000	.828**	.000
RGB JPEG80	.891**	.000	.827**	.000
RGB PNG	.865**	.000	.829**	.000
TIFF PHASECONG	.942**	.000	.911**	.000
PNG PHASECONG	.942**	.000	.916**	.000
TIFF CANNY	.940**	.000	.921**	.000
PNG CANNY	.937**	.000	.911**	.000
MN PHASECONG	.923**	.000	.872**	.000
SD PHASECONG	.928**	.000	.868**	.000
MNSD PHASECONG	.910**	.000	.870**	.000
MN CANNY	.922**	.000	.882**	.000
SD CANNY	.930**	.000	.881**	.000
MNSD CANNY	.912**	.000	.882**	.000
MN RMS	.925**	.000	.881**	.000
SD RMS	.932**	.000	.879**	.000
MNSD RMS	.911**	.000	.882**	.000
TIFF RMS	.940**	.000	.904**	.000
PNG RMS	.938**	.000	.910**	.000
RGB GIF	.916**	.000	.883**	.000
GRAY GIF	.916**	.000	.883**	.000

Anmerkung. **. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant.

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .05 (2-seitig) signifikant.

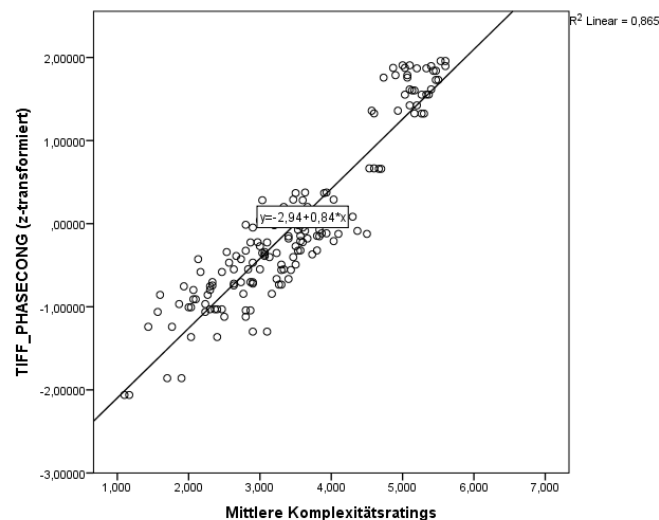


Abbildung 37. Regressionsgerade der mittleren Komplexitätsratings und dem besten Prädiktoren der objektiven Komplexität (TIFF PHASECONG; z-transformiert) der abstrakten Muster (N = 80, Pearson-Korrelationskoeffizient: $r = .942$).

Vorhersage der subjektiven Komplexitätsangaben anhand der objektiven Komplexitätsmaße und verschiedenen Eyetracking-Parametern

Zur Überprüfung der Fragestellung, ob die Kombination der objektiven Komplexitätsmaße mit verschiedenen Eyetracking-Parametern einen besseren Prädiktor der subjektiven Komplexitätsangaben liefert als die objektiven Maße alleine, wurde ein *mixed effects model* durchgeführt, in dem *Modell 1* ein „leeres“ Modell darstellte, welches keine fixen, sondern nur zufällige Effekte (*random effects*) enthält. Bei den zufälligen Effekten handelt es sich um *random intercepts* für Stimuli und Versuchspersonen. Da es nicht möglich war, alle erhobenen Eyetracking-Parameter auf einem Datensatz zu testen, erfolgte die Auswahl anhand früherer Augenbewegungsstudien und den aktuellen Korrelationsanalysen. *Modell 2* beinhaltete das jeweils beste objektive Komplexitätsmaß, welches im Fall der abstrakten Muster die *TIFF Phasenkongruenz* und bei den abstrakten Kunstwerken die *RGB TIFF LZW* darstellte. In *Modell 3* wurden zusätzlich einige Eyetracking-Parameter hinzugefügt. Wie bereits beschrieben, wird in der Literatur (z. B. Liechty et al., 2003) meist von zwei Arten des Schauens ausgegangen, einer lokalen und einer globalen Aufmerksamkeit. Bei der lokalen Aufmerksamkeit scheinen die Augenbewegungen durch kürzere Sakkaden gekennzeichnet zu sein, während sich globale Aufmerksamkeit in längeren Sakkaden widerspiegelt. Somit waren die ersten zwei Eyetracking-Parameter, welche in *Modell 3* enthalten waren, die *mittlere Sakkadendauer im AOI* (signifikant negative Korrelation mit den subjektiven Komplexitätsangaben der Versuchspersonen, in beiden Stimulusgruppen) und die *Gesamtsakkadendauer im AOI1*. Je kürzer die Sakkaden, desto mehr Punkte werden im Bild

fixiert, womit also die Sakkadenlänge mit der Anzahl der Fixationen in Zusammenhang steht. Den dritten und vierten in *Modell 3* hinzugefügten Eyetracking-Parameter stellten die *Anzahl der Fixationen im AOI1* und die *Standardabweichung der Fixationsdauer im AOI1* dar, welche bei beiden Stimulusgruppen signifikant mit der empfundenen Komplexität korrelierten. Der fünfte Parameter war die *Blinzelrate*, welche in mehreren Studien als Hinweis für die psychische Belastung bzw. visuelle Anstrengung beschrieben wurde (z. B. Gao et al., 2013) und somit als Indiz für die Komplexität der einzelnen Items dienen könnte. Sie korrelierte sowohl bei den Mustern als auch bei den Kunstwerken signifikant negativ mit den durch die Versuchspersonen abgegebenen Komplexitätsratings. Den sechsten in *Modell 3* enthaltenen Parameter stellte das RQA-Maß *CORM* dar, welcher sowohl in der Studie von Wu et al. (2014) als auch in der aktuellen Studie in einem signifikant negativen Zusammenhang mit der empfundenen Komplexität stand. *Modell 4* beinhaltete neben den in *Modell 3* enthaltenen Variablen, drei weitere, zufällig ausgewählte Augenbewegungsparameter, die *Gesamtdauer der Fixationen im AOI1*, die *Scanpfadlänge im AOI1* und die *global/local-Ratio I*, welche das Verhältnis der Dauer der Fixationen zur Dauer der Sakkaden im Stimulus darstellt.

Die Modellvergleiche wurden mithilfe der *Likelihood Ratio Tests* (LRTs) durchgeführt. Zu beachten ist allerdings, dass die LRTs nur asymptotisch gültig und antikonservativ sind (z. B. Pinheiro & Bates, 2000). Deshalb sollten die Ergebnisse dieser Tests nur mit Vorsicht interpretiert werden. Zur Unterstützung der Resultate wurden zusätzlich das Akaike-Informationskriterium (AIC) sowie das Bayes-Kriterium von Schwarz (BIC) berechnet. Die festen und zufälligen Effekte sowie die Informationskriterien sind für die abstrakten Muster in Tabelle 3 und für die abstrakten Kunstwerke in Tabelle 4 dargestellt. Die Werte der -2 Log Likelihood stammen aus der Berechnung mit Maximum Likelihood (ML), alle anderen Werte aus der Berechnung mit der eingeschränkten Maximum Likelihood (*restricted maximum likelihood*, REML). Die Schätzung des konstanten Terms im leeren Modell (*Modell 1*) entsprach dem Gesamtdurchschnitt der für die einzelnen Stimuli abgegebenen Komplexitätsratings, welcher in der untersuchten Stichprobe bei den abstrakten Mustern 3.501 und bei den abstrakten Kunstwerken 4.187 betrug. Dem Modellvergleich zufolge sagte *Modell 2* die Komplexität der Items signifikant besser voraus als *Modell 1*, (Muster: $\chi^2(1, N = 80) = 172.002, p < .0001$; Kunstwerke: $\chi^2(1, N = 80) = 93.983, p < .0001$). Auch dem AIC und BIC zufolge war *Modell 2* dem leeren Modell überlegen. Fügt man die Eyetracking-Parameter hinzu (*Modell 3*), konnte die wahrgenommene visuelle Komplexität der Stimuli dem Modellvergleich zufolge, noch besser vorhergesagt werden, (Muster: $\chi^2(6, N$

= 80) = 48.919, $p < .0001$, Kunstwerke: $\chi^2(6, N = 80) = 47.909$, $p < .0001$). Allerdings trugen die einzelnen Eyetracking-Parameter nicht signifikant zur Verbesserung des Modells bei. Wurden weitere Augenbewegungsparameter zur Vorhersage herangezogen (*Modell 4*), führt dies zu keiner weiteren Modellverbesserung, (Muster: $\chi^2(3, N = 80) = .742$, $p = 0.8633$; Kunstwerke: $\chi^2(3, N = 80) = 4.414$, $p = .2201$).

Tabelle 3

Schätzungen und Standardfehler (SE) der festen und zufälligen Effekte der Modelle sowie ihre Informationskriterien (Muster)

Feste Effekte	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Kontanter Term	3.500906* (.148017)	3.506715* (.092590)	3.506656* (.092284)	3.506615* (.092179)
Objektive Komplexität (TIFF Phasenkongruenz)		1.030323* (.041973)	1.023362* (.042304)	1.023140* (.042260)
Anzahl der Fixationen			.026776 (.033768)	.028525 (.037682)
SD Fixationsdauer			-.023396 (.023623)	-.012940 (.028983)
Blinzelanzahl			-.042683 (.023861)	-.048216 (.025589)
CORM			-.007434 (.018524)	-.003320 (.019292)
Mittlere Sakkadendauer			.076506 (.045546)	.064052 (.048310)
Gesamte Sakkadendauer			-.050551 (.051142)	-.040082 (.053903)
Gesamte Fixationsdauer				.001458 (.024979)
Scanpfadlänge				-.013797 (.030572)
global/local-ratio I				-.020808 (.026801)

Zufallseffekte	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Konstanter Term Subjekt Varianz	.408804* (.077490)	.409182* (.077560)	.404969* (.077008)	.404326* (.076910)
Konstanter Term Stimulus Varianz	1.191530* (.192135)	.124136* (.022469)	.125199* (.022665)	.124501* (.022775)
Residuum	.947297* (.019811)	.947295* (.019811)	.945396* (.019811)	.945965* (.019832)
Informationskriterien	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
-2 Log-Likelihood	13671.307	13499.305	13450.386	13449.644
AIC	13679.294	13512.745	13497.853	13513.245
BIC	13698.667	13532.117	13517.214	13532.603

Tabelle 4

Schätzungen und Standardfehler (SE) der festen und zufälligen Effekte der Modelle sowie ihre Informationskriterien (Kunstwerke)

Feste Effekte	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Konstanter Term	4.187200* (.152341)	4.187783* (.106719)	4.188753* (.105206)	4.188588* (.105435)
Objektive Komplexität (RBG TIFF LZW)		.969404* (.073071)	.960671* (.072225)	.959824* (.072506)
Anzahl der Fixationen			.003298 (.039070)	.017233 (.044696)
SD Fixationsdauer			-.030316 (.026571)	.002097 (.031874)
Blinzelanzahl			-.102184 (.028215)	-.124360 (.030160)
CORM			-.028214 (.018529)	-.022680 (.018872)
Mittlere Sakkadendauer			.028090 (.050389)	-.004293 (.052746)
Gesamte Sakkadendauer			-.055912 (.055784)	-.051314 (.057790)

Gesamte Fixationsdauer	-.023617 (.027245)
Scanpfadlänge	-.042636 (.035382)
global/local-ratio I	-.059022 (.034744)

Zufallseffekte	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Konstanter Term Subjekt Varianz	.356974* (.069079)	.357088* (.069101)	.345928* (.067332)	.347382* (.067764)
Konstanter Term Stimulus Varianz	1.352204* (.218385)	.406550* (.068362)	.396065* (.066752)	.397971* (.067123)
Residuum	1.179865* (.024860)	1.179862* (.024860)	1.174649* (.024783)	1.174127* (.024780)
Informationskriterien	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
-2 Log-Likelihood	14466.663	14372.680	14324.771	14320.357
AIC	14474.592	14384.729	14369.505	14380.226
BIC	14493.921	14404.057	14388.825	14399.544

Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit war die Bestimmung der wahrgenommenen visuellen Komplexität der Stimuli durch die Kombination von objektiven Komplexitätsmaßen – verschiedenen Bildformaten und Bildverarbeitungsalgorithmen – mit individuellen Augenbewegungsstatistiken. Dazu wurde ein Experiment durchgeführt, indem die Versuchspersonen die empfundene visuelle Komplexität (sowie das Gefallen) der Reize auf einer 7-stufigen Skala angeben sollten. Während der Bewertung wurden mithilfe von Eyetracking die Blickbewegungen der Versuchspersonen aufgezeichnet. Anschließend wurden verschiedene Eyetracking-Parameter sowie mehrere computerisierte Komplexitätswerte der Bildreize berechnet, um die Fragestellung zu klären, in welchem Zusammenhang Augenbewegungsmuster zusammen mit verschiedenen computerisierten

Komplexitätsmaßen mit den subjektiven Komplexitätsangaben der Versuchspersonen stehen. Die Studie resultierte in folgenden Ergebnissen:

Fragebögen

NCC. Bezüglich des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit gab es zwischen den Versuchspersonen in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen keine signifikanten Unterschiede, womit die Vergleichbarkeit der Stichproben – ihr Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit betreffend – gegeben war.

KIF. Der Fragebogen zu Kunstinteresse und Kunstwissen wurde aus dem Hintergrund vorgegeben, dass Studienergebnissen (z.B. Leder et al. 2012 & 2014) zufolge, KunstexpertInnen visuelle Stimuli anders verarbeiten bzw. Kunstwerke anders bewerten als Kunstlaien. Um die Vergleichbarkeit der Versuchspersonen zu gewährleisten, sollte die untersuchte Stichprobe über ein ähnlich hohes Wissen über und Interesse an Kunst verfügen. Unter den getesteten Personen waren zwei TeilnehmerInnen, welche einen Bachelorabschluss in Kunstgeschichte hatten und auch die zwei höchsten Werte in *Kunstexpertise* erzielten, allerdings stellten sie keine Ausreißer dar und unterschieden sich auch nicht signifikant von der Versuchspersonengruppe. Insgesamt unterscheiden sich die einzelnen TeilnehmerInnen stark in ihrer Kunstexpertise, allerdings gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den zwei Stimmungsinduktionsgruppen, womit die Vergleichbarkeit der Stichproben – ihre Kunstexpertise betreffend – gegeben war.

PANAS. Zur Überprüfung der Effektivität der Stimmungsinduktionen, haben die Versuchspersonen ihre Stimmung im Laufe des Experimentes mithilfe der *PANAS* eingeschätzt. Obwohl sich die zwei Stimmungsinduktionsgruppen sowohl in ihrem positiven Affekt (PA) als auch in ihrem negativen Affekt (NA) signifikant voneinander unterschieden, gab es dennoch Überschneidungen zwischen den zwei Gruppen. Würde man beispielsweise für jede Person die Differenz von ihrem PA und NA- Wert berechnen und den Mittelwert berechnen, gäbe es in der positiven Stimmungsinduktionsgruppe vier Versuchspersonen, die eine niedrigere Differenz aufwiesen als der Mittelwert und in der negativen Stimmungsinduktionsgruppe zwei Personen, welche einen höheren Wert erreichten. Die zwei Gruppen lassen sich also anhand ihrer *PANAS*-Werte nicht eindeutig den zwei Stimmungsinduktionsgruppen zuordnen. Eine Möglichkeit, wie man dieses Problem umgehen könnte, wäre möglicherweise eine Analyse und Vergleich anhand der *PANAS*-Werte. Vielleicht könnten die in den Analysen nach Stimmungsinduktionsgruppe fehlenden Stimmungseffekte so aufgedeckt werden. Ein weiteres Problem stellte die Stabilität der Stimmung dar. Um Stimmungseffekte aufdecken zu können, müsste die Stimmung der

Versuchspersonen über das Experiment hindurch möglichst stabil sein. Die Unterschiede in der Stimmung zwischen den zwei Stimmungsinduktionsgruppen waren zwar signifikant, jedoch schwankten die Werte der Versuchspersonen von Erhebungszeitpunkt zu Erhebungszeitpunkt deutlich.

Komplexitätseinschätzungen der Versuchspersonen

Die Komplexität der einzelnen abstrakten Kunstwerke wurde von der Gesamtstichprobe im Mittel mit Werten zwischen 1.600 und 6.333 ($M = 4.189$, $SD = 1.183$) bewertet. Die mittleren Ratings deckten somit fast die gesamte Bandbreite der zur Verfügung stehenden Ratingskala (1-7) ab, wonach das Stimulusset *Kunstwerke* verschieden komplexe Items enthielt. Allerdings schienen die abstrakten Muster nur die untere und mittlere Bandbreite der zur Verfügung stehenden Ratingskala abzudecken. Die durchschnittlichen Komplexitätsratings der einzelnen abstrakten Muster lagen zwischen 1.133 und 5.567 ($M = 3.499$, $SD = 1.098$). Es scheint als hätten die Versuchspersonen keines der Muster als äußerst komplex angesehen zu haben. Den Ergebnissen der *mixed ANOVA* zufolge, gab es einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock*. Demzufolge wurden die abstrakten Kunstwerke als signifikant komplexer bewertet als die abstrakten Muster.

Dem Affekt-Infusions-Modell von Forgas (1995) zufolge ist eine *affect infusion* dann wahrscheinlicher, wenn das Ziel komplex ist. Womöglich lassen sich die fehlenden Stimmungseffekte durch die zu geringe Komplexität der zu bewertenden Items erklären. Sowohl die Muster als auch die Kunstwerke wurden von der negativen Stimmungsinduktionsgruppe als komplexer bewertet als von der positiven Stimmungsinduktionsgruppe. Somit gingen die Ergebnisse in die erwartete Richtung, allerdings waren sie nicht signifikant, womit keine der die Stimmungseffekte betreffende Hypothese angenommen werden konnte. So muss auch die Hypothese (H-6), dass die Komplexitätsangaben der negativ gestimmten Personen den objektiven Komplexitätsmaßen ähnlicher sind, als die der positiv gestimmten TeilnehmerInnen, verworfen werden.

Ein ähnliches Ergebnis erhielten wir auch beim Vergleich der wahrgenommenen Komplexität der ungebrochenen und gebrochenen Muster. Die gebrochenen Muster wurden wie erwartet, als komplexer eingeschätzt als die ungebrochenen Muster, jedoch war der Effekt wieder nicht signifikant. Außerdem wurden sowohl die gebrochenen als auch die ungebrochenen Muster von der negativen Stimmungsinduktionsgruppe als komplexer eingeschätzt als von der Versuchspersonengruppe, welche der positiven Stimmungsinduktion unterzogen wurde, allerdings war der Unterschied wieder nicht signifikant.

Wie erwartet wurden die Muster ohne jegliche Symmetrie (S00000) als am komplexesten angesehen. Am wenigsten komplex erschien den Versuchspersonen die Stimuluskategorie mit zwei diagonalen Symmetrieachsen- ungebrochen (S11000_0). Somit konnten die in bereits zahlreichen Studien gefundenen Effekte von Symmetrie auf die Komplexitätswahrnehmung auch in der vorliegenden Studie bestätigt werden.

Angaben zum Gefallen der Versuchspersonen

Grundsätzlich haben den befragten Versuchspersonen die abstrakten Kunstwerke besser gefallen als die abstrakten Muster. Den Ergebnissen der *mixed ANOVA* zufolge, gab es einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock*. Zwar war der Unterschied signifikant, allerdings nicht allzu groß. So wurde das Gefallen der Versuchspersonen für die abstrakten Kunstwerke im Mittel mit 3.723 ($SD = 0.767$) bewertet, für die abstrakten Muster mit 3.350 ($SD = 0.813$).

Entgegen der Annahme, dass Reize nur bis zu einem gewissen Komplexitätsgrad präferiert werden, brachten die Ergebnisse einen linearen Zusammenhang zwischen wahrgenommener Komplexität und Gefallen. Je höher die Komplexität bewertet wurde, desto höher war auch das Gefallen. Womöglich waren die zu bewertenden Items nicht komplex genug um in einer umgekehrt U-förmigen Gefallenskurve zu resultieren. Die Hypothese, dass positiv gestimmte Personen höhere Gefallensratings abgeben, konnte nicht bestätigt werden. Möglicherweise ist eine 7-stufige Skala nicht sensitiv genug. Vielleicht würde eine andere Skala (z. B. 1 bis 100 %) auch kleinere Unterschiede aufdecken können.

Die Präferenzen für Symmetrie konnten auch in der vorliegenden Studie bestätigt werden. Das Gefallen der Versuchspersonen für symmetrische Muster wurde im Durchschnitt mit 3.709 ($SD = 0.650$) angegeben, für gebrochen symmetrische Muster mit 3.174 ($SD = 0.631$). Am wenigsten gefielen den Befragten die Muster ohne jegliche Symmetrie (S00000), am meisten die Items mit einer vertikalen und horizontalen Symmetrieachse (S00110_0).

Eyetracking-Parameter der positiv und negativ gestimmten Versuchspersonen

Keine der durchgeführten *mixed ANOVAs* resultierte in einem signifikanten Ergebnis bezüglich der selbsteingeschätzten Stimmung der Versuchspersonen (Hypothese H-7). Somit konnte die Hypothese (H-8), dass die Eyetracking-Parameter der negativ gestimmten Versuchspersonen bessere Prädiktoren der objektiven Komplexität liefern als die der positiv gestimmten Versuchspersonen, nicht bestätigt werden. Zwischen den Personen, welche einer negativen Stimmungsinduktion unterzogen wurden und zwischen jenen mit einer positiven

Stimmungsinduktion gab es in der untersuchten Stichprobe bezüglich der Komplexitäts- und Gefallensratings sowie der ausgewählten Eyetracking-Parameter keine bedeutenden Unterschiede. Die Stimmungsinduktion scheint in der durchgeführten Studie weder einen signifikanten Effekt auf die Ratings der Versuchspersonen noch auf deren Augenbewegungsmuster zu haben. Möglicherweise ist dies dadurch erklärbar, dass sich die Versuchspersonen anhand ihrer PA und NA-Werte nicht eindeutig in zwei Gruppen einteilen lassen, sondern ihre Werte eher ein Kontinuum bilden.

Eine alternative mögliche Erklärung der fehlenden Stimmungseffekte liegt in der Persönlichkeit der Betrachter. Underwood et al. (2009) beispielsweise berichteten, dass die Abfolge der Fixationen beim erstmaligen Betrachten eines Bildes derjenigen beim zweiten Mal sehr ähnlich war. Auch die Studienergebnisse von Rayner et al. (2007) und Risko et al. (2012) zeigten einen klaren Zusammenhang zwischen Augenbewegungsmustern und Persönlichkeit. Möglicherweise sind die persönlichen Faktoren stärker, als die Auswirkungen der Stimmung und es waren deshalb keine signifikanten Effekte erfassbar. Das Problem der zu großen Varianz zwischen den Versuchspersonen könnte möglicherweise umgegangen werden, würde man Daten einer größeren Stichprobe erheben.

Eyetracking-Parameter der männlichen und weiblichen Versuchspersonen

Auch bezüglich des Geschlechtes resultierte keine der durchgeführten *mixed ANOVAs* in einem signifikanten Ergebnis. Zwischen den Männern und Frauen gab es in der untersuchten Stichprobe bezüglich der Komplexitäts- und Gefallensratings sowie der ausgewählten Eyetracking-Parameter keine bedeutenden Unterschiede. Das Geschlecht der Versuchsperson scheint somit weder einen signifikanten Einfluss auf die Komplexitäts- und Gefallenseinschätzung als auch auf das Augenbewegungsverhalten zu haben. Aus diesem Grund, wurde bei der Ergebnisdarstellung auf die Geschlechtervergleiche verzichtet.

Eyetracking-Parameter während der Betrachtung von abstrakten Kunstwerken vs. abstrakten Mustern

Der *mixed ANOVA* zufolge war die durchschnittliche Dauer der Fixationen im AOI1 der abstrakten Muster signifikant höher als die der abstrakten Kunstwerke. Die Gesamtdauer der Fixationen im AOI1 war allerdings bei den abstrakten Kunstwerken signifikant höher als bei den abstrakten Mustern. Zwar dauerte eine Fixation bei den Mustern im Mittel länger als bei den Kunstwerken, die Gesamtdauer der Fixationen war aber bei den Kunstwerken höher. Es konnte auch ein Haupteffekt von *Stimulusblock* auf die Blinzelfrequenz beobachtet werden.

Während der Betrachtung der abstrakten Muster wurde im Mittel häufiger geblinzelt als während der Betrachtung der abstrakten Kunstwerke. Die abstrakten Kunstwerke wurden im Mittel als komplexer bewertet, somit waren sie auch „visuell anstrengender und belastender“, was zu einer niedrigeren Blinzelfrequenz führte.

Der Wert, welcher die Dichte der Fixationen in einem 10×10-Raster angibt (*spatial density*), lag bei den Mustern im Mittel bei .087 ($SD = 0.016$), bei den Kunstwerken bei .100 ($SD = 0.020$) und unterscheidet sich der mixed ANOVA zufolge signifikant. Es scheint, als wären die Fixationen der Versuchspersonen bei der Betrachtung der abstrakten Kunstwerke räumlich verstreuter gewesen und die Fixationen bei den Mustern auf eine geringere Fläche beschränkt. Allerdings befand sich um die schwarzen Muster herum ein recht großer weißer Bereich, der die Aufmerksamkeit wahrscheinlich nicht so stark anzog. Die Analysen der verschiedenen Sakkadenparameter resultierten in folgenden Ergebnissen. Die mittlere Sakkadendauer im AOI1 der abstrakten Muster war signifikant länger als bei den Kunstwerken. Die zwei Stimulusgruppen unterschieden sich auch bezüglich der Gesamtdauer der Sakkaden im AOI1 signifikant voneinander. Die Sakkaden bei den abstrakten Mustern dauerten insgesamt im Mittel um etwa 50 ms länger als bei den Kunstwerken. Der Analyse zufolge gab es auch einen signifikanten Haupteffekt von *Stimulusblock* auf die Anzahl der Sakkaden im AOI1, welche kleiner gleich 1.6° sind. Demzufolge war die Anzahl der Sakkaden im AOI1, welche kleiner gleich 1.6° sind, bei den abstrakten Mustern signifikant niedriger als bei den abstrakten Kunstwerken. So wie der *Stimulusblock* die Anzahl der Sakkaden, welche kleiner gleich 1.6° sind signifikant beeinflusste, so hat er auch einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Sakkaden, die größer 1.6° sind. Die Anzahl der Sakkaden, welche größer 1.6° sind, war bei den abstrakten Mustern signifikant höher als bei den abstrakten Kunstwerken. Das Verhältnis der Anzahl der Sakkaden $> 1.6^\circ$ zu der Anzahl der Sakkaden $< 1.6^\circ$ wurde vom *Stimulusblock* signifikant beeinflusst. Das RQA-Maß *Corm* wurde den Analysen zufolge ebenfalls signifikant vom *Stimulusblock* beeinflusst. Es war bei den abstrakten Mustern signifikant höher als bei den abstrakten Kunstwerken.

Den Resultaten zufolge gab es, wie erwartet einen signifikanten Unterschied zwischen der Anzahl der Fixationen im AOI2 der gebrochenen und nicht gebrochenen Muster. Im AOI2 der gebrochenen Muster befanden sich im Mittel fast doppelt so viele Fixationen wie im AOI2 der ungebrochen symmetrischen Muster. Die zwei Mustergruppen unterschieden sich auch bezüglich der Gesamtdauer der Fixationen im AOI2. Die Gesamtdauer der Fixationen im AOI2 der gebrochenen Muster betrug im Mittel fast eineinhalbmals so lange wie die der ungebrochen symmetrischen Muster. Den Ergebnissen zufolge schauten die

Versuchspersonen deutlich häufiger und länger auf den Symmetriebruch als auf die entsprechende ungebrochene Stelle.

Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen visuellen Komplexität und verschiedenen Eyetracking-Parametern

Zur Überprüfung der Zusammenhänge zwischen der wahrgenommenen visuellen Komplexität und den ausgewählten Eyetracking-Parametern wurden mehrere Pearson-Korrelationen durchgeführt. Den Resultaten zufolge gab es in der Gesamtstichprobe nur bei den abstrakten Mustern einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen der Anzahl der Fixationen im AOI1 und den abgegebenen Komplexitätsratings. Zwischen der mittleren Dauer der Fixationen in der AOI1 der abstrakten Muster und den Komplexitätsratings gab es einen signifikant negativen Zusammenhang. Je höher die Komplexität bewertet wurde, desto kürzer dauerte eine Fixation. Zwischen der gesamten Fixationsdauer und den abgegebenen Komplexitätsratings gab es wieder nur bei den abstrakten Kunstwerken einen signifikant positiven Zusammenhang. Zwischen der Blinzelfrequenz und den abgegebenen Komplexitätsratings bestand, wie erwartet sowohl bei den Mustern, als auch bei den Kunstwerken ein signifikanter, negativer Zusammenhang. Eine niedrigere Blinzelfrequenz stand für höhere kognitive Belastung und somit für eine höhere Komplexität. Je höher die Komplexität eines Stimulus wahrgenommen wurde, desto seltener blinzelte die Versuchsperson. Die *spatial density* (räumliche Dichte) im AOI1 des Stimulus stand bei den abstrakten Mustern in einem signifikant positiven Zusammenhang mit der wahrgenommenen visuellen Komplexität.

Auch einige Werte der Sakkaden standen in einem signifikanten Zusammenhang mit den abgegebenen Komplexitätsratings. Die mittlere Sakkadendauer z. B. stand sowohl bei den Mustern, als auch bei den Kunstwerken in einem signifikant negativen Zusammenhang mit den Komplexitätsratings der Versuchspersonen. Eine längere Sakkadendauer stand somit mit einem niedrigeren Komplexitätsrating in Zusammenhang. Die gesamte Sakkadendauer, welche als die Zeit angesehen werden kann, welche mit der visuellen Suche verbracht wird, stand bei den abstrakten Kunstwerken interessanterweise in einem signifikanten, negativen Zusammenhang mit der wahrgenommenen Stimuluskomplexität. Die Anzahl der Sakkaden im AOI1 über 1.6° stand bei den abstrakten Mustern in einem signifikanten, positiven Zusammenhang zu den abgegebenen Komplexitätsratings der Versuchspersonen. Das Verhältnis der Dauer der Fixationen zur Dauer der Sakkaden im Stimulus (*g/l-Ratio I*) stand nur bei den Kunstwerken in einem signifikanten Zusammenhang zur visuellen Komplexität,

$r(80) = .230, p = .040$. Eine lokale Verarbeitung stand bei den Kunstwerken also mit einer höheren Komplexität in Zusammenhang.

Zusätzlich wurde das RQA-Maß *CORM* nach Anderson et al. (2013) berechnet. Laut Wu et al. (2014) korrelieren die RQA-Maße negativ mit der Komplexität. Dies konnte auch in der vorliegenden Studie bestätigt werden. Das Maß stand sowohl bei den abstrakten Mustern, als auch bei den abstrakten Kunstwerken in einem signifikant negativen Zusammenhang mit den durch die Versuchspersonen abgegebenen Komplexitätsratings.

Objektive Komplexitätsmaße

Den besten Prädiktoren für die wahrgenommene visuelle Komplexität der abstrakten Kunstwerke lieferte sowohl der Pearson-Korrelation als auch der Spearman-Korrelation zufolge das Maß *RGB TIFF LZW*. Den besten Prädiktoren für die wahrgenommene visuelle Komplexität der abstrakten Muster lieferten der Korrelation nach Pearson zufolge die Maße *TIFF PHASECONG* und *PNG PHASECONG*. Der Korrelation nach Spearman zufolge war der beste Prädiktor der visuellen Komplexität der abstrakten Muster das Maß *TIFF CANNY*. Nachdem *TIFF CANNY* und *TIFF PHASECONG* stark miteinander korrelierten, wurde das Maß *TIFF PHASECONG* als bester Prädiktor der visuellen Komplexität der abstrakten Muster angenommen.

Vorhersage der subjektiven Komplexitätsangaben anhand der objektiven Komplexitätsmaße und verschiedenen Eyetracking-Parametern

Den Ergebnissen der *mixed effects Modelle* zufolge konnte die Hypothese, dass Eyetracking-Parameter zusammen mit objektiven Komplexitätsmaßen die wahrgenommene visuelle Komplexität von verschiedenen Stimuli besser vorhersagen können als die objektiven Komplexitätsmaße alleine, bestätigen. Allerdings sollten die Ergebnisse nur als Hinweis zum Beitrag der Augenbewegungs-Parameter zur Komplexitätsbestimmung angesehen werden. Mangels geeigneter Auswerteverfahren wurden die Modelle mithilfe der LRTs miteinander verglichen, wodurch die Ergebnisse allerdings nicht als uneingeschränkt gültig angesehen werden können. Es scheint (auch gestützt durch AIC und BIC) als könnten Augenbewegungsmuster einen Teil zur besseren Vorhersage der empfundenen visuellen Komplexität beitragen. Ihr Effekt war allerdings viel geringer als die Vorhersagekraft der objektiven, computerisierten Komplexitätsmaße. Es ist nicht allzu verwunderlich, dass die Augenbewegungsmuster nur einen kleinen Beitrag zur Bestimmung der visuellen Komplexität beitragen, zumal die (pro Stimulusgruppe besten) objektiven Komplexitätsmaße bereits 70 bis

89% der Varianz erklären und somit nicht mehr viel zu erklärende Varianz übrig bleibt. Diese erklärte Varianz bezieht sich allerdings auf einen gemittelten Datensatz und nicht direkt auf die Ratings der einzelnen Trials. Diese Ergebnisse gelten wahrscheinlich nur für abstrakte Stimuli, ohne einen eindeutigen bzw. offensichtlichen semantischen oder emotionalen Gehalt. Womöglich sieht es bei komplexeren, emotionalen Bildern anders aus. Wie in vergangenen Studien gezeigt werden konnte, variieren die Korrelationskoeffizienten von objektiven und subjektiven Komplexitätswerten von Stimulusset zu Stimulusset (z. B. Boucart & Humphreys, 1995, 1997, zit. nach Forsythe et al., 2003; Marin & Leder, 2012; Marin & Leder, 2013). Womöglich gäbe es bei Stimuli mit einer negativen oder positiven Valenz mehr Raum für die Vorhersagekraft von Augenbewegungsmustern.

Den Resultaten zufolge gibt es zwischen den zwei Stimuluskategorien etliche Unterschiede sowohl bezüglich zahlreicher Eyetracking-Parameter, als auch der Komplexitäts- und Gefallensurteile, obwohl beide Kategorien aus abstrakten Bildern, ohne einen semantischen oder emotionalen Gehalt bestanden. Es ist also denkbar, dass die Ergebnisse der aktuellen Studie nicht uneingeschränkt auf andere Stimuluskategorien übertragbar sind.

Wie die Analysen zeigten, können Augenbewegungsmuster bei der besseren Bestimmung der wahrgenommenen visuellen Komplexität hilfreich sein. Es würde sich anbieten die Experimente mit anderen Stimulusgruppen zu wiederholen und dabei auf eine ausreichende Variation der Komplexität der Stimuli zu achten. Weiters ist auch noch ungeklärt welche der erfassbaren Eyetracking-Parameter den wichtigsten Beitrag zur „Vorhersage“ der visuellen Komplexität verschiedener Stimuli leisten. Im Rahmen der vorliegenden Studie konnten aufgrund der relativ geringen Stichprobengröße nur einige ausgewählte Augenbewegungsparameter berechnet und analysiert werden. Die Ergebnisse zeigten allerdings, dass die Modelle, welche objektive Komplexitätsmaße mit einigen ausgewählten Eyetracking-Parametern kombinierten, die empfundene Komplexität der Bilder besser vorhersagten, als die computerisierten Maße alleine. Trotz der zahlreichen Limitationen, ist also festzuhalten, dass Augenbewegungsmuster Hinweise auf die empfundene visuelle Komplexität liefern können, was die Haupthypothese (H-1), der zufolge die Kombination der objektiven Komplexitätsmaße mit verschiedenen Eyetracking-Parametern einen besseren Prädiktor der subjektiven Komplexitätsangaben liefert als die objektiven Maße alleine, bestätigt.

Literaturverzeichnis

- Anderson, N. C., Bischof, W. F., Laidlaw, K. E. W., Risko, E. F. & Kingstone, A. (2013). Recurrence quantification analysis of eye movements. *Behavior Research Methods*, 45(3), 842–856. doi:10.3758/s13428-012-0299-5
- Andrews, T. J., & Coppola, D. M. (1999). Idiosyncratic characteristics of saccadic eye movements when viewing different visual environments. *Vision Research*, 39, 2947–2953. doi:10.1016/S0042-6989(99)00019-X
- Attneave, F. (1954). Some informational aspects of visual perception. *Psychological Review*, 61(3), 183–193. doi:10.1037/h0054663
- Barrett, L. F. (2006). Valence as a basic building block of emotional life. *Journal of Research in Personality*, 40(1), 35–55. doi:10.1016/j.jrp.2005.08.006
- Becker, S. I. (2011). Determinants of Dwell Time in Visual Search: Similarity or Perceptual Difficulty? *PLoS ONE*, 6(3), e17740. doi:10.1371/journal.pone.0017740
- Belke, B., Leder, H. & Augustin, M. D. (2006). Mastering style – Effects of explicit style-related information, art knowledge and affective state on appreciation of abstract paintings. *Psychology Science*, 48(2), 115–134. Aufgerufen unter: https://www.wiso-net.de:443/document/PSS__2006020008
- Berlyne, D. E. (1963). Complexity and incongruity variables as determinants of exploratory choice and evaluative ratings. *Canadian Journal of Psychology*, 17(4), 274–290. doi:10.1037/h0092883
- Berlyne, D. E. (1970). Novelty, complexity, and hedonic value. *Perception and Psychophysics*, 8(5), 279–286. doi:10.3758/bf03212593
- Berlyne, D.E. (1971). *Aesthetics and Psychobiology*, Appleton-Century-Crofts, New York, NY. Aufgerufen unter: <http://www.jstor.org/stable/1179240>
- Bless, H., Bohner, G., Schwarz, N. & Strack, F. (1990). Mood and persuasion: A cognitive response analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 16(2), 331–345. doi:10.1177/0146167290162013
- Bonev, B., Chuang, L. L. & Escolano, F. (2012). How do image complexity, task demands and looking biases influence human gaze behavior? *Pattern Recognition Letters*, 34(7), 723–730. doi:10.1016/j.patrec.2012.05.007
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring Emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. doi:10.1016/0005-7916(94)90063-9

- Bradley, M. M., Houbova, P., Miccoli, L., Costa, V. D. & Lang, P. J. (2011). Scan patterns when viewing natural scenes: Emotion, complexity, and repetition. *Psychophysiology*, 48(11), 1543–1552. doi:10.1111/j.1469-8986.2011.01223.x
- Brisson, B., Coll, M. P. & Tremblay, S. (2010). Complexity and similarity in visual memory. *Journal of Vision*, 10(7), 759. doi:10.1167/10.7.759
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36(2), 129–148. doi:10.1037/0003-066x.36.2.129
- Buswell, G. (1935). *How people look at pictures*. Chicago: University of Chicago Press
doi:10.2307/771371
- Calvo, M. G. & Lang, P. J. (2004). Gaze Patterns When Looking at Emotional Pictures: Motivationally Biased Attention. *Motivation and Emotion*, 28(3), 221–243. doi:10.1023/b:moem.0000040153.26156.ed
- Canny, J. (1986). A computational approach to edge detection. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 8, 679–698. doi:10.1109/tpami.1986.4767851
- Cantor, G. N., Cantor, J. H. & Ditrichs, R. (1963). Observing behavior in preschool children as a function of stimulus complexity. *Child Developm.*, 34(3), 683–689. doi:10.2307/1126761
- Cardaci, M., Di Gesù, V., Petrou, M., & Tabacchi, M. E. (2006). On the evaluation of image complexity: A fuzzy approach. *Fuzzy Sets and Systems*, 160(10), 1474–1484. doi:10.1007/11676935_38
- Cavalcante, A., Mansouri, A., Mansouri, L. K. E., Kardec, B., Takeuchi, Y. et al. (2011). On the relation between contrast and the perception of visual complexity. *Proceedings of the 21st Annual Conference of the Japanese Neural Network Society December*.
Aufgerufen unter: http://jnns.org/conference/misc/camera_ready/P2-22.pdf
- Chen, C. C., Wu, J. H. & Wu, C. C. (2011). Reduction of Image Complexity Explains Aesthetic Preference for Symmetry. *Symmetry*, 3(4), 443–456. doi:10.3390/sym3030443
- Chikhman, V., Bondarko, V., Danilova, M., Goluzina, A. & Shelepin, Y. (2012). Complexity of images: Experimental and computational estimates compared. *Perception* 41(6), 631–647. doi:10.1068/p6987.
- Chipman, S. F. (1977). Complexity and Structure in Visual Patterns. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106(3), 269–301. doi:10.1037/0096-3445.106.3.269

- Da Silva, M., Courboulay, V. & Estraillier, P. (2011). Image complexity measure based on visual attention. *18th IEEE International Conference on Image Processing*. doi:10.1109/icip.2011.6116371
- Day, H. (1967a). Evaluations of subjective complexity, pleasingness and interestingness for a series of random polygons varying in complexity. *Perception & Psychophysics*, 2(7), 281–286. doi:10.3758/bf03211042
- Day, H. (1967b). A subjective definition of complexity. *Perceptual and Motor Skills*, 25, 583–584. doi:10.2466/pms.1967.25.2.583
- Donderi, D. & McFadden, S. (2005). Compressed file length predicts search time and errors on visual displays. *PsycEXTRA Dataset*. doi:10.1037/e577462012-032
- Donderi, D. (2006a). An information theory analysis of visual complexity and dissimilarity. *Perception*, 35, 823–835. doi:10.1068/p5249
- Donderi, D. (2006b). Visual Complexity: A review. *Psychological Bulletin* 132, 73–97. doi:10.1037/0033-2909.132.1.73
- Edquist, J., Rudin-Brown, C. M. & Lenné, M. G. (2012). The effects of on-street parking and road environment visual complexity on travel speed and reaction time. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 759–765. doi:10.1016/j.aap.2011.10.001
- Eerola, T. & Vuoskoski, J. K. (2011). A comparison of the discrete and dimensional models of emotion in music. *Psychology of Music*, 39, 18–49. doi:10.1177/0305735610362821
- Eysenck, H. J. (1941). The empirical determination of an aesthetic formula. *Psychological Review*, 48, 83–92. doi:10.1037/h0062483
- Feshbach, S., & Singer, R. D. (1957). The effects of fear arousal and suppression of fear upon social perception. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 55, 283–288. doi:10.1037/h0042811
- Folta-Schoofs, K., Wolf, O. T., Treue, S., & Schoofs, D. (2014). Perceptual complexity, rather than valence or arousal accounts for distracter-induced overproductions of temporal durations. *Acta Psychologica*, 147, 51–59. doi:10.1016/j.actpsy.2013.10.001
- Forgas, J. P. (1994). Sad and guilty? Affective influences on the explanation of conflict episodes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, 56–68. doi:10.1037/0022-3514.66.1.56
- Forgas, J. P. (1995). Mood and Judgement: The Affect Infusion Model (AIM). *Psychological Bulletin*, 117, 39–66. doi:10.1037/0033-2909.117.1.39

- Forgas, J. P. (1999). On feeling good and being rude: Affective influences on language use and requests. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 928–939. doi:10.1037//0022-3514.76.6.928
- Forgas, J. P. (2011). Can negative affect eliminate the power of first impressions? Affective influences on primacy and recency effects in impression formation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47, 425–429. doi:10.1016/j.jesp.2010.11.005
- Forgas, J. P. (2013). Don't Worry, Be Sad! On the Cognitive, Motivational, and Interpersonal Benefits of Negative Mood. *Current Directions in Psychological Science*, 22, 225–232. doi:10.1177/0963721412474458
- Forsythe, A. (2009). Visual Complexity: Is That All There Is? *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics*, 158–166. doi:10.1007/978-3-642-02728-4_17
- Forsythe, A., Mulhern, G., & Sawey, M. (2008). Confounds in pictorial sets: The role of complexity and familiarity in basic-level picture processing. *Behavior Research Methods*, 40(1), 116–129. doi:10.3758/brm.40.1.116
- Forsythe, A., Nadal, M., Sheehy, N., Cela-Conde, C. J. & Sawey, M. (2011). Predicting beauty: Fractal dimension and visual complexity in art. *British Journal of Psychology*, 102, 49–70. doi:10.1348/000712610x498958
- Forsythe, A., Sheehy, N., Sawey, M. (2003). Measuring icon complexity: an automated analysis. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers* 35, 334–342. doi:10.3758/bf03202562
- Förster, J. & Dannenberg, L. (2010). GLOMOsys: A Systems Account of Global vs. Local Processing. *Psychological Inquiry*, 21, 175–197. doi:10.1080/1047840X.2010.487849
- Gartus, A. & Leder, H. (2013). The small step toward asymmetry: Aesthetic judgement of broken symmetries. *i-Perception*, 4, 352–355. doi:10.1068/i0588sas
- Gasper, K., Clore, G. L. (2002). Attending to the big picture: mood and global versus local processing of visual information. *Psychological Science*, 13, 34–40. doi:10.1111/1467-9280.00406
- Godwin, H. J., Reichle, E. D. & Menneer, T. (2014). Coarse-to-fine eye movement behavior during visual search. *Psychon Bull Rev*, 21, 1244–1249. doi:10.3758/s13423-014-0613-6
- Goldberg, J. H. & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24(6), 631–645. doi:10.1016/S0169-8141(98)00068-7

- Goldstein, R. B., Woods, R. L. & Peli, E. (2007). Where people look when watching movies: Do all viewers look at the same place? *Computers in Biology and Medicine*. 37, 957–964. doi:10.1016/j.combiomed.2006.08.018
- Gouaux, C. (1971). Induced affective states and interpersonal attraction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 20, 37–43. doi:10.1037/h0031697
- Guo, X., Asano, C. M., Asano, A. & Kurita, T. (2011). Visual Complexity Perception and Texture Image Characteristics. *International Conference on Biometrics and Kansei Engineering*. doi:10.1109/icbake.2011.13
- Hamm, A. (2014). International Affective Picture System (IAPS). In M. A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie*. Abgerufen unter <https://portal.hogrefe.com/dorsch/international-affective-picture-system-iaps/> [18.11.2014].
- Hartl, M. (2010). *Emotionen und affektives Erleben beim Menschen mit Autismus. Eine Untersuchung unter analytischer Betrachtung autobiographischer Texte*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Heaps, C. & Handel, S. (1999). Similarity and features of natural textures. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(2), 299–320. doi:10.1037/0096-1523.25.2.299.
- Henderson, J. M., Shinkareva, S. V., Wang, J., Luke, S. G., Olejarczyk, J. (2013). Predicting Cognitive State from Eye Movements. *PLoS ONE* 8(5): e64937. doi:10.1371/journal.pone.0064937
- Henderson, J. M. (2003). Human gaze control during real-world scene perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 498–504. doi:10.1016/j.tics.2003.09.006
- Henderson, J. M. & Hollingworth, A. (1999). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology* 50, 243–271. doi:10.1146/annurev.psych.50.1.243
- Heylighen, F. (1997). The Growth of Structural and Functional Complexity during Evolution. Abgerufen unter: <http://pespmc1.vub.ac.be/papers/complexitygrowth.html> [29.07.2015].
- Hochberg, J. E. & Brooks, V. (1960). The psychophysics of form: Reversible perspective drawings of spatial objects. *American Journal of Psychology* 73, 337–354. doi:10.2307/1420172
- Imamoglu, C. (2000). Complexity, liking and familiarity: Architecture and non-architecture turkish student's assessments of traditional and modern house facades. *Journal of Environmental Psychology*, 20, 5–16. doi:10.1006/jevp.1999.0155

- Ishihara, S. (1917). Tests for Colour Blindness. Tokyo: Handaya Hongo Harukich.
- Jallais, C., & Gilet, A. L. (2010). Inducing changes in arousal and valence: Comparison of two mood induction procedures. *Behavior research methods*, 42, 318–325.
doi:10.3758/brm.42.1.318
- Jacobsen, T. & Höfel, L. (2002). Aesthetic judgements of novel graphic patterns: Analyses of individual judgements. *Perceptual and Motor Skills*, 95, 755–766.
doi:10.2466/pms.2002.95.3.755
- Jolij, J. & Meurs, M. (2011). Music Alters Visual Perception. *PLoS ONE* 6(4): e18861.
doi:10.1371/journal.pone.0018861
- Kovesi, P. (2003). Phase congruency detects corners and edges. In C. Sun, H. Taöbot, S. Ourselin & T. Adriaansen (Hrsg.). *Proceedings of the VIIth Biennial Australian Pattern Recognition Society Conference: DICTA 2003*. Collingwood: CSIRO, 309–318. Abgerufen unter:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.83.975&rep=rep1&type=pdf> [21.04.2015].
- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica*, 42(2), 139–156. Abgerufen unter:
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FBoris_Egloff%2Fpublication%2F228079340_Untersuchungen_mit_einer_deutschen_Version_der_Positive_and_Negative_Affect_Schedule_%2528PANAS%2529%2Flinks%2F549969580cf21eb3df60cb28.pdf&ei=szQ2VcWUOIedsgHo8YHgCA&usg=AFQjCNEdLJN99z5csAoa7mwduwcT6A66rg [21.04.2015].
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-6*. University of Florida, Gainesville, FL. Abgerufen unter:
<http://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=ChiiBDGyewoC&oi=fnd&pg=PA29&dq=Lang,+P.,+J.,+Bradley,+M.,+M.,+%26+Cuthbert,+B.,+N.,+%282005%29,+International+affective+picture+system+%28IAPS%29&ots=pKrOQYR7tE&sig=2ZwjLMgsfJLxN6Xw1Z9O9XPIvRE#v=onepage&q=Lang%2C%20P.%20J.%2C%20Bradley%2C%20M.%20M.%2C%20%26%20Cuthbert%2C%20B.%20N.%20%282005%29.%20International%20affective%20picture%20system%20%28IAPS%29&f=false> [21.04.2015].

- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A. & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology* 95, 489–508. doi: 10.1348/0007126042369811
- Leder, H., Gerger, G., Brieber, D. & Schwarz, N. (2014). What makes an art expert? Emotion and evaluation in art appreciation. *Cognition and Emotion*, 28, 1137–1147. doi:10.1080/02699931.2013.870132
- Leder, H., Gerger, G., Dressler, S. G. & Schabmann, A. (2012). How Art Is Appreciated. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6, 2–10. doi:10.1037/a0026396
- Leder, H. & Nadal, M. (2014). Ten years of a model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments : The aesthetic episode - Developments and challenges in empirical aesthetics. *British Journal of Psychology*, 105(4), 443–464. doi:10.1111/bjop.12084
- Lempel, A. & Ziv, J. (1976). On the complexity of finite sequences. *IEEE Transactions on Information Theory*, 22, 75–81. doi:10.1109/tit.1976.1055501
- Liechty, J., Peters, R. & Wedel, M. (2003). Global and local covert visual attention: evidence from a bayesian hidden markov model. *Psychometrika* 68, 519–541. doi:10.1007/bf02295608
- Little, A., Apicella, C. L. & Marlowe, F. W., (2007). Preferences for symmetry in human faces in two cultures: data from the UK and the Hadza, an isolated group of hunter-gatherers. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 274, 3113–3117. doi:10.1098/rspb.2007.0895
- Lloyd-Jones, T. J., & Nettlemill, M. (2007). Sources of error in picture naming under time pressure. *Memory and Cognition*, 35, 816–836. doi:10.3758/BF03193317
- Lopatovska, I. (2014). Toward a Model of Emotions and Mood in the Online Information Search Process. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65, 1775–1793. doi:10.1002/asi.23078
- Mackie, D. M., & Worth, L. T. (1989). Processing deficits and the mediation of positive affect in persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 27–40. doi:10.1037/0022-3514.57.1.27
- Marin, M. & Leder, H. (2012). Relating subjective with objective measures of complexity in affective environmental scenes and representative paintings. *Perception*, 41 ECVF Abstract Supplement, page 61.
- Marin, M. & Leder, H. (2013). Examining Complexity across Domains: Relating Subjective and Objective Measures of Affective Environmental Scenes, Paintings and Music. *PLoS ONE* 8(8): e72412. doi:10.1371/journal.pone.0072412

- Mario, I., Chacon, M., Alma, D. & Corral, S. (2005). Image complexity measure: a human criterion free approach. In: *North American Fuzzy Information Processing Society*, 241–246. doi:10.1109/nafips.2005.1548541
- Marques, J. F., Raposo, A., & Almeida, J. (2013). Structural processing and category-specific deficits. *Cortex*, 49, 266–275. doi:10.1016/j.cortex.2011.10.006
- McManus, I. C. (2005). Symmetry and asymmetry in aesthetics and the arts. *European Review*, 13(2), 157–180. doi:10.1017/S1062798705000736
- Minton, H. L. (1963). A replication of perceptual curiosity as a function of stimulus complexity. *Journal of Experimental Psychology*, 66, 522–524. doi:10.1037/h0044748
- Nadal, M., Munar, E., Marty, G. & Cela-Conde, C. J. (2010). Visual complexity and beauty appreciation: explaining the divergence of results. *Empirical studies of the arts*, 28, 173–191. doi: 10.2190/em.28.2.d
- Ohtomo, S., Takeshima, K. & Hirose, Y. (2010). The effects of mood state on the information processing of advertisement: The multiple functions of information. *Journal of Human Environmental Studies*, 8, 123–132. doi: 10.4189/shes.8.123
- Oliva, A., Mack, M. L., Shrestha, M. & Peeper, A. (2004). Identifying the perceptual dimensions of visual complexity of scenes. In K. Forbus, D. Gentner, & T. Regier (Hrsg.) *Proceedings of the 26th Annual Cognitive Science Society* (1041–1046). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Osborne, J. W. & Farley, F. H. (1970). The relationship between aesthetic preference and visual complexity in abstract art. *Psychonomic Science*, 19, 69–70. doi:10.3758/bf03337424
- Pinheiro, J. & Bates, D. (2000). *Mixed-effects Models in S and S-PLUS*. Springer. doi:10.1007/978-1-4419-0318-1
- Posner, J., Russell, J. & Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development and psychopathology. *Development and Psychopathology* 17, 715–734. doi:10.1017/s0954579405050340
- Purchase, H. C., Freeman, E., & Hamer, J. (2012, Juli). An Exploration of Visual Complexity. In: *Theory and Application of Diagrams*, Canterbury, England. doi:10.1007/978-3-642-31223-6_22
- Ramanarayanan, G., Bala, K., Ferwerda, J. A. & Walter, B. (2008). Dimensionality of visual complexity in computer graphics scenes. *Human Vision and Electronic Imaging XIII*. doi:10.1117/12.767029.

- Rayner, K. 1998. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372–422. doi:10.1037/0033-2909.124.3.372
- Rayner, K., Li, X., Williams, C. C., Cave, K. R., & Well, A. D. (2007). Eye movements during information processing tasks: Individual differences and cultural effects. *Vision Research*, 47, 2714–2726. doi:10.1016/j.visres.2007.05.007
- Reber, R., Schwarz, N. & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review*, 8, 364–382. doi:10.1207/s15327957pspr0804_3
- Riener, C. R., Stefanucci, J. K., Proffitt, D. R. & Clore, G. (2011). An effect of mood on the perception of geographical slant, *Cognition and Emotion*, 25, 174–182. doi:10.1080/02699931003738026
- Rigau, J., Feixas, M. & Sbert, M. (2008). Informational Aesthetic Measures. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 28, 24–34. doi:10.1109/mcg.2008.34
- Risko, E. F., Anderson, N. C., Lanthier, S. & Kingstone, A. (2012). Curious eyes: Individual differences in personality predict eye movement behavior in scene-viewing. *Cognition*, 122, 86–90. doi:10.1016/j.cognition.2011.08.014
- Russell, J. A. (1980). A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161–1178. doi:10.1037/h0077714
- Schachter, S. & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379–399. doi:10.1037/h0046234
- Schlink, S. & Walther, E. (2007). Kurz und gut: Eine deutsche Kurzskala zur Erfassung des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 38, 153–161. doi:10.1024/0044-3514.38.3.153
- Schmid, P. C., Schmid Mast, M., Bombari, D., Mast, F. W. & Lobmaier, J. S. (2011). How Mood States Affect Information Processing During Facial Emotion Recognition: An Eye Tracking Study. *Swiss Journal of Psychology*, 70, 223–231. doi:10.1024/1421-0185/a000060
- Schmidt, J. C. & Zelinsky, G. (2006). How is eye gaze affected by cognitive load and visual complexity? *Journal of Vision*, 6, 363. doi:10.1167/6.6.363
- Schnall, S., Jaswal, V. K. & Rowe, C. (2008). A hidden cost of happiness in children. *Developmental Science* 11, 25–30. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00709.x
- Schwarz, N., Bless, H. & Bohner, G. (1991). Mood and persuasion: Affective states influence the processing of persuasive communications. In: *Advances in experimental social psychology*, 24, 161–199. doi:10.1016/s0065-2601(08)60329-9

- Schwarz, N. & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution and judgements of wellbeing: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 513 – 523. doi:10.1037/0022-3514.45.3.513
- Schwarz, N., Strack, F., Kommer, D. & Wagner, D. (1987). Soccer, rooms and the quality of your life: Mood effects on judgments of satisfaction with life in general and with specific life domains. *European Journal of Social Psychology*, 17, 69–79. doi:10.1002/ejsp.2420170107
- Silvia, P. J. (2006). Artistic training and interest in visual art: Applying the appraisal model of aesthetic emotions. *Empirical Studies of the Arts*, 24, 139–161. doi:10.2190/DX8K-6WEA-6WPA-FM84
- Sinclair, R. C., Mark, M. M. & Clore, G. L. (1994). Mood-related persuasion depends on (mis)attributions. *Social Cognition*, 12, 309–326. doi:10.1521/soco.1994.12.4.309
- Sinclair, R. C., Moore, S. E., Mark, M. M., Soldat, A. S. & Lavis, C. A. (2010). Incidental moods, source likeability, and persuasion: Liking motivates message elaboration in happy people. *Cognition and Emotion*, 24, 940–961. doi:10.1080/02699930903000206
- Snodgrass, J. G. & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 174–215. doi:10.1037/0278-7393.6.2.174
- Storbeck, J., & Clore, G. L. (2011). Affect influences false memories at encoding: Evidence from recognition data. *Emotion*, 11, 981–989. doi:10.1037/a0022754
- Tinio, P. P. L. & Leder, H. (2009). Just how stable are stable aesthetic features? Symmetry, complexity, and the jaws of massive familiarization. *Acta Psychologica*, 130, 241–250. doi:10.1016/j.actpsy.2009.01.001
- Toussaint, G. T. & Beltran, J. F. (2013). Subsymmetries predict auditory and visual pattern complexity. *Perception*, 42, 1095–1100. doi:10.1068/p7614
- 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. doi:10.1080/13506280902771278
- 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
- Vuoskoski, J. K. & Eerola, T. (2012). Can Sad Music Really Make You Sad? Indirect Measures of Affective States induced by Music and Autobiographical Memories. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6, 204–213. doi:10.1037/a0026937

- Wallraven, C., Cunningham, D., Rigau, J., Feixas, M. & Sbert, M. (2009). Aesthetic appraisal of art - from eye movements to computers. *International Symposium on Computational Aesthetics in Graphics, Visualization, and Imaging*, 137–144.
Abgerufen unter:
http://www.kyb.tuebingen.mpg.de/fileadmin/user_upload/files/publications/CAe2009-Wallraven_5740%5B0%5D.pdf [21.04.2015].
- Watson, D., Clark, L. A. & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070. doi:10.1037//0022-3514.54.6.1063
- Westermann, R., Spies, K., Stahl, G. & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: a meta-analysis. *European Journal of Social Psychology*, 26, 557–580. doi:10.1002/(sici)1099-0992(199607)26:4<557::aid-ejsp769>3.3.co;2-w
- Willis, E. J. & Dornbush, R., L. (1967). Preference for visual complexity. *Child Development*, 39, 639. doi:10.2307/1126973
- Worth, L. T. & Mackie, D. M. (1987). Cognitive mediation of positive affect in persuasion. *Social Cognition*, 5, 76–94.
- Wu, D., Anderson, N., Bischof, W. & Kingstone, A. (2014). Temporal dynamics of eye movements are related to differences in scene complexity and clutter. *Journal of Vision*, 14(9), 8. doi:10.1167/14.9.8.doi
- Yarbus, A. (1967). *Eye Movements and Vision*. Plenum, New York. doi:10.1007/978-1-4899-5379-7
- Zangemeister, W. H., Sherman, K. & Stark, L. (1995). Evidence for a global scanpath in viewing abstract compared with realistic images. *Neuropsychologia*, 33, 1009–1025. doi:10.1016/0028-3932(95)00014-t

Internetquellen

- <http://www.duden.de/rechtschreibung/komplex> [13.01.2015]
<http://www.prometheus-bildarchiv.de> [01.02.2015]
<http://www.q-set.at> [10.05.2014]

Anhang

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Korrelationen (Pearson und Spearman) zwischen den mittleren Komplexitätsratings und den computerisierten Komplexitätsmaßen der abstrakten Kunstwerke.....	89
Tabelle 2. Korrelationen (Pearson und Spearman) zwischen den mittleren Komplexitätsratings und den computerisierten Komplexitätsmaßen der abstrakten Muster.....	91
Tabelle 3. Schätzungen und Standardfehler (SE) der festen und zufälligen Effekte der Modelle sowie ihre Informationskriterien (Muster).....	94
Tabelle 4. Schätzungen und Standardfehler (SE) der festen und zufälligen Effekte der Modelle sowie ihre Informationskriterien (Kunstwerke).....	95

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Bewertungsskala basierend auf den Self-Assessment-Manikins (Bradley & Lang, 1994)	46
Abbildung 2. Verteilung der Items der Vorstudie I im zweidimensionalen Raum basierend auf den Dimensionen Valenz und Erregung.....	47
Abbildung 3. Sequenzielle Darstellung des Experimentablaufs der Hauptuntersuchung.....	58
Abbildung 4. Graphische Darstellung des selbsteingeschätzten positiven Affektes in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen im Laufe des Experimentes.....	60
Abbildung 5. Graphische Darstellung des selbsteingeschätzten negativen Affektes in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen im Laufe des Experimentes.....	61
Abbildung 6. Graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster und Kunstwerke in der Gesamtstichprobe sowie in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen	62
Abbildung 7. Graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster, aufgeteilt nach Stimmungsinduktion und Symmetrie.....	63
Abbildung 8. Graphische Darstellung der mittleren Komplexitätsratings der abstrakten Muster aufgeteilt nach Stimulustyp	64
Abbildung 9. Graphische Darstellung der mittleren Gefallensratings der abstrakten	

Muster und Kunstwerke in der Gesamtstichprobe sowie in den zwei Stimmungsinduktionsgruppen.....	65
Abbildung 10. Streudiagramm der mittleren Komplexitäts- und Gefallenratings der einzelnen Kunstwerke.....	66
Abbildung 11. Streudiagramm der mittleren Komplexitäts- und Gefallensratings der einzelnen abstrakten Muster.....	67
Abbildung 12. Mittlere Gefallensratings der gebrochenen und nicht gebrochenen Muster.....	67
Abbildung 13. Mittlere Gefallensratings der abstrakten Muster aufgeteilt nach Symmetrie und Stimmungsinduktion.....	68
Abbildung 14. Mittlere Gefallensratings der abstrakten Muster aufgeteilt nach Stimmungsinduktionsgruppe.....	69
Abbildung 15. Mittlere Gefallensratings der abstrakten Muster aufgeteilt auf die verschiedenen Stimulustypen.....	70
Abbildung 16. Mittlere Anzahl der Fixationen im AOI2 der ungebrochenen und gebrochenen Muster.....	75
Abbildung 17. Mittlere Gesamtdauer (in ms) der Fixationen im AOI2 der ungebrochenen und gebrochenen Muster.....	76
Abbildung 18. Heatmaps der ungebrochenen und gebrochenen Muster basierend auf der Anzahl der Fixationen.....	77
Abbildung 19. Korrelation zwischen der mittleren Anzahl der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.....	78
Abbildung 20. Korrelation zwischen der mittleren Dauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.....	79
Abbildung 21. Korrelation zwischen der Standardabweichung der Dauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.....	79
Abbildung 22. Korrelation zwischen der Standardabweichung der Fixationsdauer in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.....	80
Abbildung 23. Korrelation zwischen Gesamtdauer der Fixationen in der AOI1 und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.....	80
Abbildung 24. Korrelation zwischen der mittleren Blinzelfrequenz pro Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.....	81

Abbildung 25. Korrelation zwischen der mittleren Blinzelfrequenz pro Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.....	81
Abbildung 26. Korrelation zwischen der räumlichen Dichte der Fixationen in einem 10x10 Grid über dem Stimulus und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.....	82
Abbildung 27. Korrelation zwischen der mittleren Sakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.	83
Abbildung 28. Korrelation zwischen der mittleren Sakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.	83
Abbildung 29. Korrelation zwischen der mittleren Gesamtsakkadendauer (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.	84
Abbildung 30. Korrelation zwischen der mittleren Standardabweichung der Sakkadenlänge in Pixeln (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.....	84
Abbildung 31. Korrelation zwischen der mittleren Standardabweichung der Sakkadendauer in ms (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.....	85
Abbildung 32. Korrelation zwischen der mittleren Anzahl der Sakkaden über 1.6° (AOI1) und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.	86
Abbildung 33. Korrelation zwischen der mittleren global/local -ratio I und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.....	86
Abbildung 34. Korrelation zwischen dem RQA-Maß CORM und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Muster.	87
Abbildung 35. Korrelation zwischen dem RQA-Maß CORM und der wahrgenommenen visuellen Komplexität der abstrakten Kunstwerke.	88
Abbildung 36. Regressionsgerade der mittleren Komplexitätsratings und dem besten Prädiktoren der objektiven Komplexität (RGB TIFF LZW; z-transformiert) der abstrakten Kunstwerke.....	90
Abbildung 37. Regressionsgerade der mittleren Komplexitätsratings und dem besten Prädiktoren der objektiven Komplexität (TIFF PHASECONG; z-transformiert) der abstrakten Muster.....	92

Anhang A
Einverständniserklärung



Fakultät für Psychologie der Universität Wien
Liebiggasse 5
1010 Wien, Österreich

Versuchspersonen-Information und Einverständniserklärung

Wir laden Sie ein, an einer experimental-psychologischen Untersuchung mit dem Titel:

Diplomarbeit Takacs

freiwillig als Versuchsperson teilzunehmen. Ziel dieser Studie ist aufzuklären, welche kognitiven Prozesse an der Bearbeitung der gestellten Aufgaben beteiligt sind.

Ihre Rechte: Selbstverständlich können Sie vor und jederzeit während der Studie weitere Informationen über Zweck, Ablauf, etc. der Studie von den studierendurchführenden Personen erfragen. Gerne werden Sie auch nach Ende der Studie über die Ergebnisse der Untersuchung informiert. Sie können die Untersuchung jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, von sich aus abbrechen.

Datenschutz: Sämtliche Ihre Person betreffenden Daten werden getrennt von den erhobenen Daten aufbewahrt, sodass Ihre Anonymität gewahrt bleibt. Es ist geplant, die im Rahmen der Untersuchung erhobenen Daten in einer wissenschaftlichen Zeitschrift zu veröffentlichen.

Einverständniserklärung: Durch Ihre Unterschrift bestätigen Sie, dass Sie die Versuchspersoneninformation gelesen und verstanden haben. Sie erklären sich mit der Teilnahme an dieser Studie, sowie der Analyse Ihrer Daten durch befugte Personen einverstanden.

Name: _____

Geboren am: _____ in: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Anhang B

Angaben zu den in der Vorstudie I und in der Hauptstudie vorgegebenen abstrakten Kunstwerken

Dateiname	KünstlerIn	Jahr	Titel
S158_ABST_1_113.jpeg	Dahmen Recklinghausen, K. F.	1959	Verglühender Tag
S161_ABST_1_106.jpeg	Torner, Gustavo	1957	Marrón jugoso
S167_ABST_1_025.jpeg	Feito, López Luis	1950	Más y Más
S174_ABST_1_073.jpeg	Pollock, Jackson	1948	Number 1A
S175_ABST_1_047.jpeg	Wols (Schulze, Wolfgang)	1946	Komposition
S189_ABST_1_016.jpeg	Wols (Schulze, Wolfgang)	1947	Composition jaune
S193_ABST_1_089.jpeg	Matta, Roberto	1987	Ohne Titel
S199_ABST_1_076.jpeg	Matta, Roberto	1939 - 1941	Projection des liquides de substance V1
S206_ABST_1_091.jpeg	Saura, Antonio	1954	Serie castellana 9
S213_ABST_1_024.jpeg	Pollock, Jackson	1946	Eyes in the Heat (Sounds in the Grass Series)
S216_ABST_1_120.jpeg	Saura, Antonio	1950	Constelación
S224_ABST_1_045.jpeg	Kandinsky, Wassily	1923	Komposition VIII
S224_ABST_1_058.jpeg	Matta, Roberto	1987	M'attache / Bind mich fest
S226_ABST_1_072.jpeg	Pollock, Jackson	1944	Gothic
S227_ABST_1_067.jpeg	Miró, Joan	1925	Peinture
S227_ABST_1_071.jpeg	Pollock, Jackson	1943	Composition with Pouring II
S229_ABST_1_087.jpeg	Matta, Roberto	1937	Ohne Titel
S230_ABST_1_001.jpeg	Matta, Roberto	1986	24. Mai 1986 / Der 24. Mai 1986
S232_ABST_1_007.jpeg	Braque, Georges	1911	Le Portugais / Der Portugiese
S236_ABST_1_037.jpeg	Klee, Paul	1914	On a motif from Hamamet
S238_ABST_1_004.jpeg	Balla, Giacomo	1914	Merkur zieht an der Sonne vorbei
S238_ABST_1_112.jpeg	Urzai, Darío	2005	Topograma 1
S239_ABST_1_101.jpeg	Hartung, Hans	1956	T. 1956-9
S240_ABST_1_060.jpeg	Matta, Roberto	1937	Majory (Name eines Hotels)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

S240_ABST_1_066.jpeg	Picasso, Pablo	1911 - 1912	L'Homme à la clarinette / Man with a Clarinette
S241_ABST_1_051.jpeg	Matta, Roberto	1986	Le sens de nuits / Der Sinn der Nächte
S241_ABST_1_092.jpeg	Saura, Antonio	1955	Pintura
S244_ABST_1_069.jpeg	Pollock, Jackson	1947	Full Fathom Five (Ausschnitt)
S244_ABST_1_083.jpeg	Ràfols-Casamada, Albert	1989	Serie blava 3
S246_ABST_1_061.jpeg	Matta, Roberto	1990	Océan de la nature / Ozean der Natur
S247_ABST_1_082.jpeg	Ràfols-Casamada, Albert	1988	Danza de formas
S252_ABST_1_068.jpeg	Miró, Joan	1927	Personnage
S252_ABST_1_070.jpeg	Pollock, Jackson	1950	Autumn rhythm / Herbstrhythmus (Ausschnitt)
S253_ABST_1_075.jpeg	Pollock, Jackson	1950	Ohne Titel
S255_ABST_1_100.jpeg	Hartung, Hans	1949	T. 1949-3
S255_ABST_1_102.jpeg	Hartung, Hans	1959	T. 1959-33
S255_ABST_1_111.jpeg	Urzai, Dario	2002	A Negative View-Observator Virtual cut
S260_ABST_1_050.jpeg	Matta, Roberto	1955	Le long pont / Die lange Brücke
S261_ABST_1_098.jpeg	Hartung, Hans	1948	T. 1948-19
S262_ABST_1_046.jpeg	Kandinsky, Wassily	1913	Komposition VII
S263_ABST_1_081.jpeg	Ràfols-Casamada, Albert	1982	Abril transparent
S265_ABST_1_114.jpeg	Esteban, Vicente	1950	Pink and Grey
S266_ABST_1_040.jpeg	Klee, Paul	1923	Static-Dynamic Gradation
S268_ABST_1_029.jpeg	Herbin, Auguste	1918	Untitled
S269_ABST_1_116.jpeg	Esteban, Vicente	1960	N°11
S272_ABST_1_088.jpeg	Matta, Roberto	1940	Ohne Titel
S275_ABST_1_048.jpeg	Kandinsky, Wassily	1939	Kompostion X
S277_ABST_1_031.jpeg	Dorazio, Piero	1969	Hunt I
S278_ABST_1_062.jpeg	Hartung, Hans	1920	Ohne Titel
S279_ABST_1_104.jpeg	Tena	1974	Pintura
S282_ABST_1_074.jpeg	Pollock, Jackson	1951	Ohne Titel
S283_ABST_1_030.jpeg	Herández, Pijuan Joan	1965	Caja de resonancias
S283_ABST_1_038.jpeg	Klee, Paul	1917	Green Church
S283_ABST_1_044.jpeg	Kandinsky, Wassily	1930	13 Rechtecke
S285_ABST_1_054.jpeg	Macke, August	1911	Farbenkomposition II
S285_ABST_1_103.jpeg	Bazaine, Jean Rene	1949	Il Palombaro / Der Taucher

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

S288_ABST_1_028.jpeg	Guerrero, José	1981 - 1982	Serie Surconrojo
S290_ABST_1_079.jpeg	Rivera, Diego	1913	Spanish Landscape Toledo
S290_ABST_1_080.jpeg	Russell, Morgan	1913 - 1914	Synchromy in Orange: To form.
S294_ABST_1_036.jpeg	Kandinsky, Wassily	1914	Panel for Edwin R. Campbell No. 2.
S294_ABST_1_053.jpeg	Kandinsky, Wassily	1911	Linienaufbau der Komposition 4
S294_ABST_1_064.jpeg	Hartung, Hans	1922	Ohne Titel
S296_ABST_1_027.jpeg	Guerrero, José	1980	Sur
S296_ABST_1_039.jpeg	Klee, Paul	1922	Red/Green Architecture
S299_ABST_1_005.jpeg	Balla, Giacomo	1915	Manifestación patriótica / Patriotischer Protest
S302_ABST_1_093.jpeg	Nay, Ernst Wilhelm	1954	Scheibenbilder
S302_ABST_1_110.jpeg	Urzai, Darío	1991	Fuera de tu cabeza
S303_ABST_1_010.jpeg	Bruce, Patrick Henry	1916	Composition IV
S303_ABST_1_095.jpeg	Muentert, Gabriele	1952	Schwarz entzweit
S304_ABST_1_077.jpeg	Matta, Roberto	1938	Psychologische Morphologie
S304_ABST_1_094.jpeg	Rothko, Mark	1951 - 1952	Schwarz Rosa und Gelb über Orange Gesamtansicht
S306_ABST_1_035.jpeg	Kandinsky, Wassily	1913	Composition Storm
S306_ABST_1_096.jpeg	Salvador, Jacinto	1981	Sin Titulo
S310_ABST_1_059.jpeg	Wright Macdonald, Stanton	1914	Conception Synchromy
S311_ABST_1_108.jpeg	Torner, Gustavo	1958	Sin titulo
S312_ABST_1_065.jpeg	Ortiz, Manuel Angeles	1962	Albaicín
S319_ABST_1_011.jpeg	Bruce, Patrick Henry	1916	Composition I
S321_ABST_1_019.jpeg	Dali, Salvador	1928	Composición abstracta
S324_ABST_1_055.jpeg	Macke, August	1913	Farbige Formen I
S343_ABST_1_063.jpeg	Hartung, Hans	1922	Ohne Titel

Anhang C

Liste der in Experiment B der Vorstudie I vorgegebenen IAPS-Bilder

IAPS-Bildnummer					
<i>positiv</i>		<i>neutral</i>		<i>negativ</i>	
1440	5830	1121	2980	1050	3220
1710	5831	1726	4005	1275	6020
1920	5833	1947	4274	2053	6230
2037	5910	2020	4534	2095	6530
2070	5982	2025	5395	2205	8230
2160	7230	2102	5471	2688	9000
2332	7325	2104	5520	2691	9050
2388	7330	2235	5628	2710	9110
2398	7580	2305	5731	2730	9254
2530	8190	2351	5740	2750	9342
4622	8210	2357	5900	2751	9410
4626	8340	2394	7004	2795	9421
5470	8496	2445	7052	2900.1	9530
5621	8501	2579	7283	2981	9560
5780	8531	2880	7640	3005.1	9810

Anhang D

Angaben zu den negativen Videos aus der Vorstudie II

	Titel	Dauer (Min:Sek)	Quelle
Video 01	21 Gramm	02:02	https://www.youtube.com/watch?v=2ek1yzmrzJo
Video 02	Beim Leben meiner Schwester	01:55	https://www.youtube.com/watch?v=pBT1YUei2wg
Video 03	Schindlers Liste	02:28	https://www.youtube.com/watch?v=DFtwKA-ND8U
Video 04	Jamies Hühnerhölle	02:45	https://www.youtube.com/watch?v=ui-W4WKbX5E
Video 05	Sophie's Choice	04:01	https://www.youtube.com/watch?v=RaPBzhEsCL0
Video 06	Der Junge im gestreiften Pyjama	01:34	https://www.youtube.com/watch?v=REhsVkNyUsE
Video 07	König der Löwen	02:19	https://www.youtube.com/watch?v=zGfAfZdrkIY
Video 08	Grey's Anatomy	02:49	https://www.youtube.com/watch?v=fiMBPrQQbMI
Video 09	Ich bin Sam	01:01	https://www.youtube.com/watch?v=XLJAK_a6rqM
Video 10	Das Leben ist schön	01:48	https://www.youtube.com/watch?v=HR4-hYpP5VI

Anhang E

Angaben zu den positiven Videos aus der Vorstudie II

	Titel	Dauer (Min:Sek)	Quelle
Video 01	Rapunzel – neu verföhnt	02:07	https://www.youtube.com/watch?v=wfemUXlhjHw
Video 02	Young Director Award-Werbung	00:53	https://www.youtube.com/watch?v=Pzl86IjTpHI
Video 03	Die nackte Wahrheit	01:24	https://www.youtube.com/watch?v=gCRZyMaNVr4
Video 04	Tierwerbung	01:23	https://www.youtube.com/watch?v=nVdCv4vHBsQ
Video 05	Django Unchained	02:37	https://www.youtube.com/watch?v=TY_1Y_gwnH4
Video 06	„Use Condoms“-Werbung	00:46	https://www.youtube.com/watch?v=pFdBUCqfPrA
Video 07	Lustige Hunde	01:40	https://www.youtube.com/watch?v=uWuOdU9qD6Q
Video 08	Internationale Probierwochen	03:30	https://www.youtube.com/watch?v=Fm7cD3e20Qk
Video 09	On a plane with Mr. Bean	03:51	https://www.youtube.com/watch?v=bJQEVYBS5ew
Video 10	Lustige Schilder	03:19	https://www.youtube.com/watch?v=ADmViAlGKTU
Video 11	Moderatorin mit Lachanfall	01:11	https://www.youtube.com/watch?v=8aCYISgshZM
Video 12	The Big Bang Theory	02:10	https://www.youtube.com/watch?v=fmL_R1RCOpo
Video 13	Lustige Babys	01:45	https://www.youtube.com/watch?v=25WbXya8fU4
Video 14	rituals.com	01:47	https://www.youtube.com/watch?v=o2sgsf-ZBuY
Video 15	Ballontiere	01:37	https://www.youtube.com/watch?v=yECeqXdTGG8
Video 16	Evian-Werbung	01:16	https://www.youtube.com/watch?v=pfxB5ut-KTs

Anhang F

Tabelle F1

Deskriptive Statistik der positiven Videos aus der Vorstudie II

		N	Min.	Max.	M (1-15)	SD
H	Video01	30	6	15	11.73	2.288
	Video02	28	2	15	9.89	4.541
	Video03	28	1	13	9.07	2.814
H	Video04	30	6	15	12.40	2.222
	Video05	27	4	15	9.70	3.303
	Video06	29	1	15	10.28	4.008
H	Video07	29	5	15	11.07	2.685
	Video08	24	4	15	10.83	2.777
H	Video09	17	4	15	11.82	3.167
	Video10	15	8	15	10.87	2.200
	Video11	17	6	15	11.06	2.436
	Video12	12	6	15	10.42	2.906
H	Video13	18	6	15	12.28	2.675
H	Video14	18	8	15	11.06	2.363
	Video15	18	3	13	9.28	3.392
H	Video16	19	8	15	11.21	2.043

Anmerkung. H. In der positiven Stimmungsinduktion der Hauptstudie vorgegebenes Video.

Tabelle F2

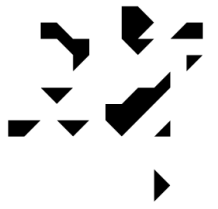
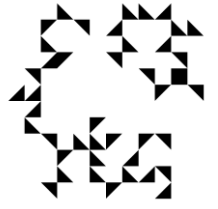
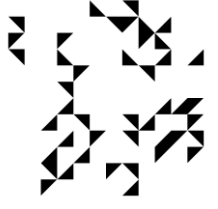
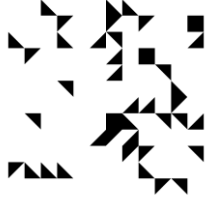
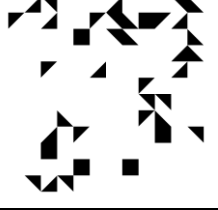
Deskriptive Statistik der negativen Videos aus der Vorstudie II

		N	Min.	Max.	M (1-15)	SD
H	Video01	10	1	4	2.20	1.135
H	Video02	10	1	5	1.60	1.265
H	Video03	9	1	3	1.89	0.782
	Video04	9	1	7	3.56	2.242
H	Video05	9	1	5	2.00	1.323
H	Video06	8	1	4	1.75	1.165
	Video07	10	2	9	4.10	2.234
H	Video08	8	1	7	3.13	2.232
	Video09	7	1	5	3.71	1.496
	Video10	7	1	4	2.71	0.951

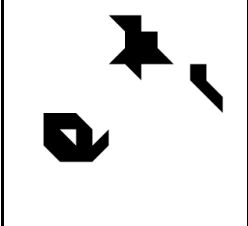
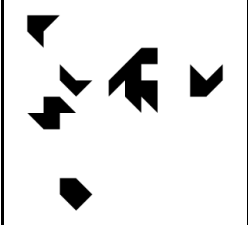
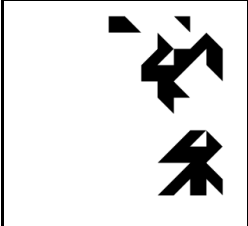
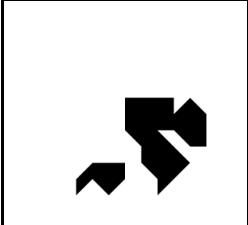
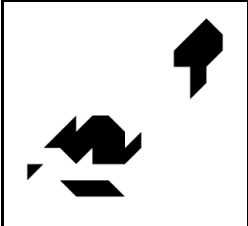
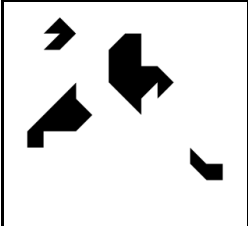
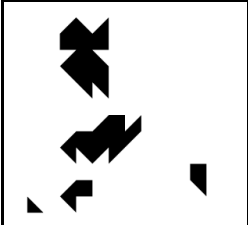
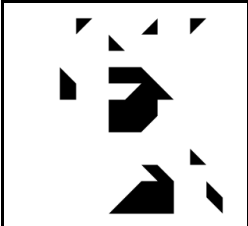
Anmerkung. H. In der negativen Stimmungsinduktion der Hauptstudie vorgegebenes Video.

Anhang G

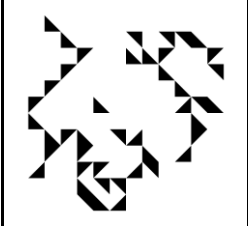
Mittelwerte und Standardabweichungen der Komplexitäts- sowie Gefallensratings und Reproduktionen der in der Hauptstudie vorgegebenen abstrakten Muster (N = 60)

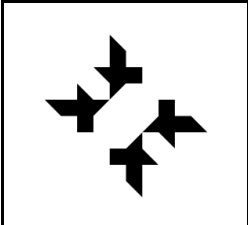
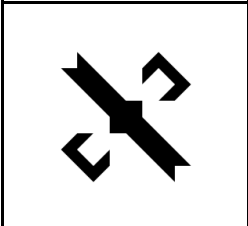
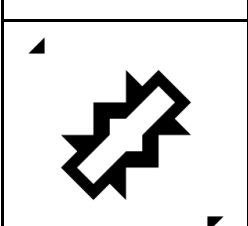
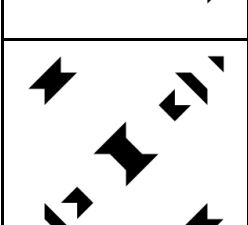
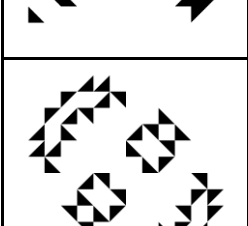
Stimulustyp: S00000_0	Dateiname	Komplexität <i>M (SD)</i>	Gefallen <i>M (SD)</i>
	STIM_12x12_E450_C000_ S00000_OC3_O10_P03.png	4.12 (1.595)	2.63 (1.507)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC1_O02_P04.png	5.50 (1.200)	3.75 (1.525)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC1_O03_P07.png	5.28 (1.316)	3.88 (1.290)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC1_O06_P02.png	5.57 (1.240)	3.63 (1.594)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC1_O09_P01.png	5.48 (1.081)	3.18 (1.524)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC1_O10_P05.png	5.15 (1.505)	3.17 (1.452)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

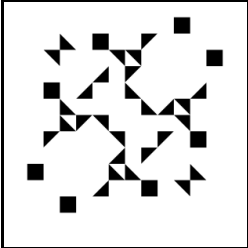
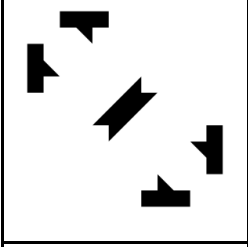
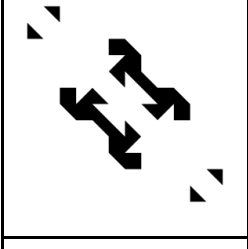
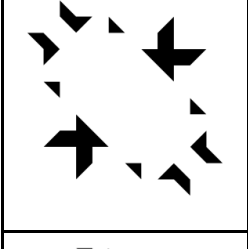
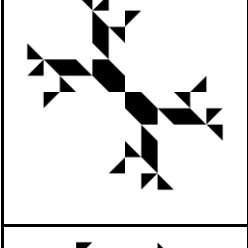
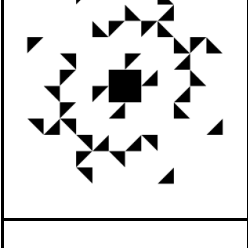
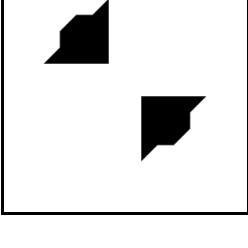
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC2_O03_P04.png	3.28 (1.121)	2.83 (1.709)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC2_O06_P05.png	3.68 (1.420)	2.48 (1.501)
	STIM_12x12_E999_C000_ S00000_OC3_O04_P05.png	4.00 (1.315)	3.27 (1.736)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00000_OC2_O02_P0 5.png	2.83 (1.368)	2.42 (1.544)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00000_OC2_O04_P0 1.png	3.32 (1.214)	2.43 (1.500)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00000_OC3_O04_P0 7.png	3.40 (1.405)	2.55 (1.419)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00000_OC3_O05_P1 0.png	3.80 (1.471)	2.57 (1.566)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00000_OC3_O09_P0 9.png	4.30 (1.357)	2.65 (1.505)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

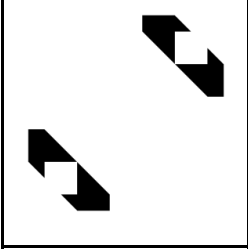
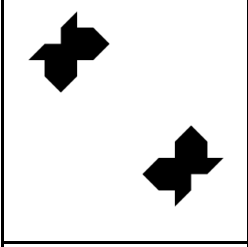
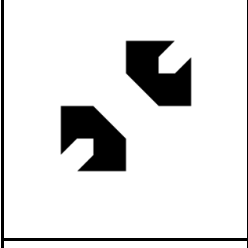
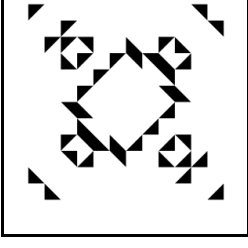
	STIM_12x12_E999_C100__ S00000_OC1_O03_P05.png	5.45 (1.156)	3.50 (1.524)
	STIM_12x12_E999_C100__ S00000_OC1_O05_P09.png	5.27 (1.260)	3.32 (1.501)
Insgesamt		4.40 (1.610)	3.02 (1.593)

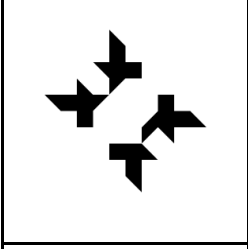
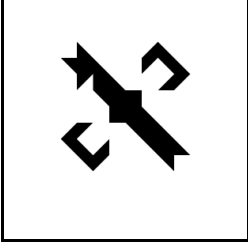
Stimulustyp: S00110_0	Dateiname	Komplexität <i>M (SD)</i>	Gefallen <i>M (SD)</i>
	STIM_12x12_E450_C000_S 00110_OC2_O04_P10.png	2.98 (1.017)	4.13 (1.702)
	STIM_12x12_E450_C000_S 00110_OC3_O03_P02.png	2.43 (.981)	3.88 (1.757)
	STIM_12x12_E450_C000_S 00110_OC3_O03_P04.png	3.00 (1.074)	3.85 (1.676)
	STIM_12x12_E450_C000_S 00110_OC3_O09_P10.png	3.32 (1.017)	3.92 (1.650)
	STIM_12x12_E999_C000_S 00110_OC1_O04_P04.png	4.98 (1.513)	4.72 (1.728)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

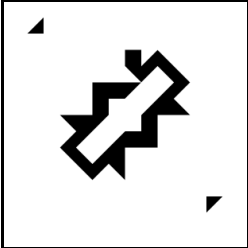
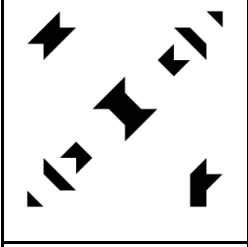
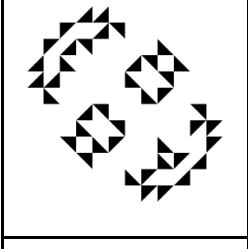
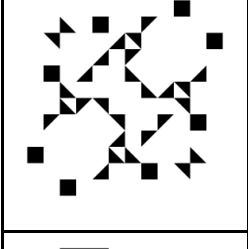
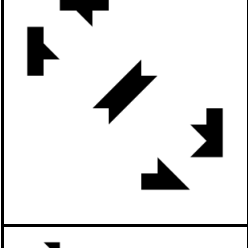
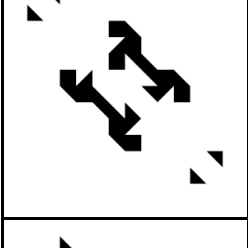
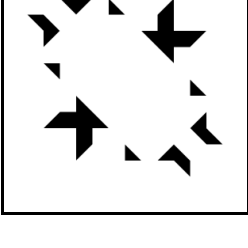
	STIM_12x12_E999_C000_S 00110_OC1_O10_P08.png	5.15 (1.376)	4.62 (1.627)
	STIM_12x12_E999_C000_S 00110_OC3_O05_P07.png	2.87 (1.016)	3.07 (1.572)
	STIM_12x12_E999_C000_S 00110_OC3_O06_P07.png	3.50 (1.050)	3.65 (1.645)
	STIM_12x12_E999_C000_S 00110_OC3_O10_P03.png	3.70 (1.109)	3.90 (1.581)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00110_OC1_O01_P0 6.png	4.57 (1.294)	4.77 (1.681)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00110_OC1_O07_P0 4.png	5.15 (1.494)	4.43 (1.651)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00110_OC2_O02_P1 0.png	1.60 (.785)	3.28 (1.617)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

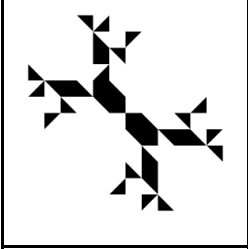
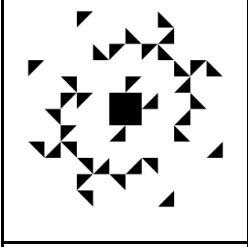
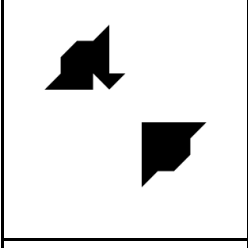
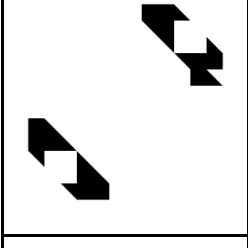
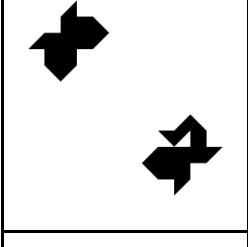
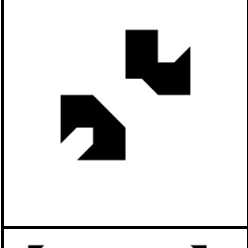
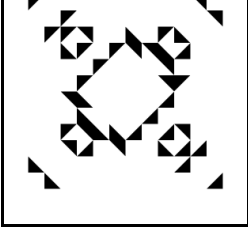
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00110_OC2_O04_P0 9.png	2.12 (1.075)	3.05 (1.672)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00110_OC3_O02_P0 5.png	2.05 (1.016)	2.82 (1.600)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S00110_OC3_O02_P0 9.png	2.02 (.983)	2.85 (1.571)
	STIM_12x12_E999_C100_ S00110_OC1_O07_P05.png	5.05 (1.358)	4.63 (1.551)
Insgesamt		3.41 (1.657)	3.85 (1.758)

Stimulustyp: S00110_1	Dateiname	Komplexität <i>M (SD)</i>	Gefallen <i>M (SD)</i>
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S00110_OC2_O0 4_P10.png	3.37 (1.134)	3.60 (1.532)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S00110_OC3_O0 3_P02.png	3.17 (1.137)	3.42 (1.598)

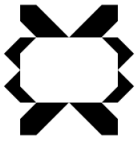
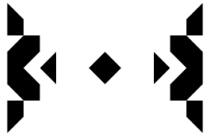
BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S00110_OC3_O0 3_P04.png	3.37 (.920)	2.97 (1.414)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S00110_OC3_O0 9_P10.png	3.75 (1.159)	3.30 (1.357)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S00110_OC1_O0 4_P04.png	4.90 (1.245)	4.28 (1.688)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S00110_OC1_O1 0_P08.png	5.35 (1.147)	4.00 (1.390)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S00110_OC3_O0 5_P07.png	3.13 (.929)	2.70 (1.369)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S00110_OC3_O0 6_P07.png	3.67 (1.115)	3.25 (1.445)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S00110_OC3_O1 0_P03.png	3.78 (1.209)	4.10 (1.423)

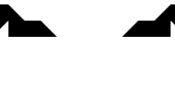
BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S00110_O C1_O01_P06.png	4.68 (1.308)	4.12 (1.698)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S00110_O C1_O07_P04.png	5.25 (1.297)	3.63 (1.507)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S00110_O C2_O02_P10.png	2.65 (1.191)	2.20 (1.273)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S00110_O C2_O04_P09.png	2.60 (1.028)	2.50 (1.359)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S00110_O C3_O02_P05.png	2.97 (.956)	2.55 (1.419)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S00110_O C3_O02_P09.png	2.43 (1.047)	2.37 (1.402)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C100__S00110_OC1_O 07_P05.png	4.95 (1.294)	4.37 (1.746)
Insgesamt		3.75 (1.475)	3.33 (1.629)

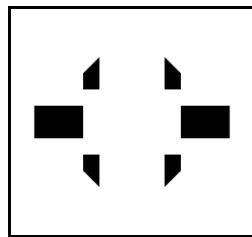
BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

Stimulustyp: S11000_0	Dateiname	Komplexität <i>M (SD)</i>	Gefallen <i>M (SD)</i>
	STIM_12x12_E450_C000_S 11000_OC1_O01_P08.png	2.73 (1.103)	3.58 (1.650)
	STIM_12x12_E450_C000_S 11000_OC1_O05_P01.png	3.25 (.950)	4.40 (1.355)
	STIM_12x12_E450_C000_S 11000_OC3_O05_P03.png	2.80 (1.219)	4.25 (1.723)
	STIM_12x12_E450_C000_S 11000_OC3_O09_P02.png	3.25 (1.271)	4.32 (1.692)
	STIM_12x12_E999_C000_S 11000_OC1_O08_P03.png	4.75 (1.469)	4.35 (1.538)
	STIM_12x12_E999_C000_S 11000_OC2_O09_P01.png	3.40 (1.238)	3.37 (1.484)
	STIM_12x12_E999_C000_S 11000_OC3_O01_P08.png	2.22 (.993)	3.32 (1.780)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

	STIM_12x12_E999_C000_S 11000_OC3_O05_P01.png	3.28 (1.121)	4.03 (1.605)
	STIM_12x12_E999_C000_S 11000_OC3_O10_P01.png	3.62 (1.166)	3.72 (1.462)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S11000_OC2_O04_P0 8.png	2.32 (.911)	3.50 (1.809)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S11000_OC2_O10_P0 2.png	3.13 (1.241)	4.05 (1.630)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S11000_OC3_O02_P0 3.png	1.90 (.877)	2.83 (1.440)
	STIM_12x12_E999_C080_ NoH_S11000_OC3_O04_P0 3.png	2.18 (1.142)	2.95 (1.682)
	STIM_12x12_E999_C100_ S11000_OC2_O01_P09.png	1.13 (.343)	2.62 (1.462)
	STIM_12x12_E999_C100_ S11000_OC3_O05_P04.png	1.93 (.936)	2.92 (1.680)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...



STIM_12x12_E999_C100_
S11000_OC3_O06_P09.png

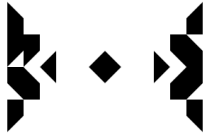
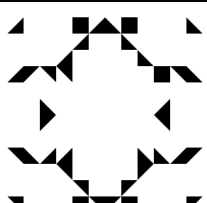
2.08 (.996)

2.92 (1.533)

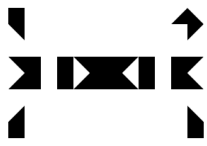
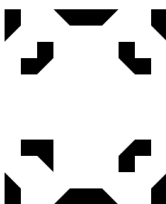
Insgesamt

2.75 (1.369)

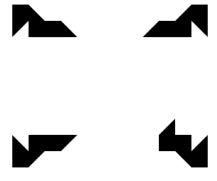
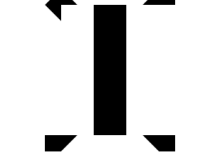
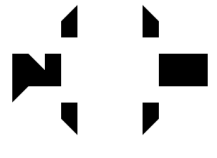
3.57 (1.694)

Stimulustyp: S11000_1	Dateiname	Komplexität <i>M (SD)</i>	Gefallen <i>M (SD)</i>
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S11000_OC1_O0 1_P08.png	3.30 (1.109)	3.05 (1.512)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S11000_OC1_O0 5_P01.png	3.65 (1.162)	3.35 (1.436)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S11000_OC3_O0 5_P03.png	2.98 (.930)	3.32 (1.432)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 450_C000_S11000_OC3_O0 9_P02.png	3.53 (1.255)	3.48 (1.771)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S11000_OC1_O0 8_P03.png	4.88 (1.209)	4.07 (1.582)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S11000_OC2_O0 9_P01.png	3.68 (1.081)	3.18 (1.501)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S11000_OC3_O0 1_P08.png	3.00 (1.365)	2.93 (1.696)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S11000_OC3_O0 5_P01.png	3.90 (1.020)	3.05 (1.407)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C000_S11000_OC3_O1 0_P01.png	3.68 (1.228)	3.42 (1.499)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S11000_O C2_O04_P08.png	2.92 (.962)	2.73 (1.471)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S11000_O C2_O10_P02.png	3.30 (1.139)	3.43 (1.598)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S11000_O C3_O02_P03.png	2.33 (.986)	2.42 (1.418)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C080_NoH_S11000_O C3_O04_P03.png	2.82 (1.186)	2.65 (1.482)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C100__S11000_OC2_O 01_P09.png	1.80 (.971)	2.33 (1.714)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C100__S11000_OC3_O 05_P04.png	2.48 (1.081)	2.33 (1.469)
	BROKEN1_STIM_12x12_E 999_C100__S11000_OC3_O 06_P09.png	2.77 (1.047)	2.48 (1.282)
Insgesamt		3.19 (1.309)	3.01 (1.585)

Anhang H

Mittelwerte und Standardabweichungen der Komplexitäts- sowie Gefallensratings der
in der Hauptstudie vorgegebenen abstrakten Kunstwerke (N = 59)

Dateiname	Komplexität <i>M (SD)</i>	Gefallen <i>M (SD)</i>
S158_ABST_1_113.jpeg	4.77 (1.681)	3.38 (2.009)
S161_ABST_1_106.jpeg	4.28 (1.767)	3.02 (1.890)
S167_ABST_1_025.jpeg	5.40 (1.291)	4.05 (1.682)
S174_ABST_1_073.jpeg	5.58 (1.430)	3.80 (1.783)
S175_ABST_1_047.jpeg	4.67 (1.145)	4.13 (2.029)
S189_ABST_1_016.jpeg	4.92 (1.239)	4.15 (2.122)
S193_ABST_1_089.jpeg	4.75 (1.297)	4.27 (1.572)
S199_ABST_1_076.jpeg	5.35 (1.191)	4.38 (1.698)
S206_ABST_1_091.jpeg	3.45 (1.241)	3.58 (1.880)
S213_ABST_1_024.jpeg	6.02 (1.112)	3.62 (1.757)
S216_ABST_1_120.jpeg	3.55 (1.371)	3.48 (1.600)
S224_ABST_1_045.jpeg	5.75 (1.188)	5.22 (1.595)
S224_ABST_1_058.jpeg	4.18 (1.308)	3.77 (1.908)
S226_ABST_1_072.jpeg	5.82 (1.000)	3.78 (1.718)
S227_ABST_1_067.jpeg	3.05 (1.111)	3.65 (1.725)
S227_ABST_1_071.jpeg	5.37 (1.119)	3.63 (1.746)
S229_ABST_1_087.jpeg	5.22 (1.195)	3.88 (1.842)
S230_ABST_1_001.jpeg	4.73 (1.056)	4.33 (1.422)
S232_ABST_1_007.jpeg	5.67 (1.217)	4.25 (1.601)
S236_ABST_1_037.jpeg	3.85 (1.260)	3.92 (1.608)
S238_ABST_1_004.jpeg	4.48 (1.186)	4.58 (1.749)
S238_ABST_1_112.jpeg	4.35 (1.388)	4.10 (1.857)
S239_ABST_1_101.jpeg	3.62 (1.263)	3.55 (1.741)
S240_ABST_1_060.jpeg	4.85 (1.147)	3.58 (1.680)
S240_ABST_1_066.jpeg	5.17 (1.152)	4.40 (1.639)
S241_ABST_1_051.jpeg	4.28 (1.263)	3.72 (1.637)
S241_ABST_1_092.jpeg	5.35 (1.376)	3.43 (1.826)
S244_ABST_1_069.jpeg	4.98 (1.513)	3.43 (1.817)
S244_ABST_1_083.jpeg	2.85 (1.055)	2.87 (1.722)
S246_ABST_1_061.jpeg	5.48 (1.112)	4.25 (1.733)
S247_ABST_1_082.jpeg	2.72 (1.151)	2.97 (1.551)
S252_ABST_1_068.jpeg	2.82 (1.295)	4.03 (1.868)
S252_ABST_1_070.jpeg	4.68 (1.467)	3.18 (1.589)
S253_ABST_1_075.jpeg	4.43 (1.419)	3.93 (1.947)
S255_ABST_1_100.jpeg	3.88 (1.180)	3.82 (1.771)
S255_ABST_1_102.jpeg	3.05 (1.213)	3.18 (1.799)
S255_ABST_1_111.jpeg	5.73 (0.954)	5.35 (1.745)
S260_ABST_1_050.jpeg	5.02 (1.112)	4.02 (1.836)
S261_ABST_1_098.jpeg	2.47 (1.346)	3.22 (1.932)
S262_ABST_1_046.jpeg	6.33 (0.752)	4.78 (1.748)
S263_ABST_1_081.jpeg	2.05 (0.872)	3.00 (1.850)

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

S265_ABST_1_114.jpeg	3.33 (1.145)	3.27 (1.676)
S266_ABST_1_040.jpeg	3.33 (1.386)	3.53 (1.845)
S268_ABST_1_029.jpeg	5.02 (1.255)	4.05 (1.588)
S269_ABST_1_116.jpeg	3.10 (1.203)	2.93 (1.676)
S272_ABST_1_088.jpeg	4.30 (1.266)	3.93 (1.876)
S275_ABST_1_048.jpeg	5.47 (1.186)	4.05 (1.770)
S277_ABST_1_031.jpeg	2.85 (0.988)	3.15 (1.696)
S278_ABST_1_062.jpeg	3.63 (1.235)	3.80 (1.839)
S279_ABST_1_104.jpeg	1.60 (0.827)	3.25 (1.800)
S282_ABST_1_074.jpeg	4.43 (1.358)	2.75 (1.612)
S283_ABST_1_030.jpeg	3.12 (1.303)	4.97 (1.841)
S283_ABST_1_038.jpeg	4.18 (1.308)	3.62 (1.595)
S283_ABST_1_044.jpeg	2.67 (1.203)	4.28 (1.914)
S285_ABST_1_054.jpeg	5.30 (1.197)	3.72 (1.595)
S285_ABST_1_103.jpeg	5.90 (1.085)	4.12 (1.698)
S288_ABST_1_028.jpeg	2.18 (1.112)	2.35 (1.412)
S290_ABST_1_079.jpeg	5.02 (1.214)	4.15 (1.665)
S290_ABST_1_080.jpeg	4.70 (1.344)	3.78 (1.617)
S294_ABST_1_036.jpeg	5.27 (1.087)	3.52 (1.652)
S294_ABST_1_053.jpeg	2.63 (1.484)	3.50 (1.953)
S294_ABST_1_064.jpeg	3.03 (1.248)	3.55 (1.751)
S296_ABST_1_027.jpeg	2.02 (0.930)	2.03 (1.301)
S296_ABST_1_039.jpeg	3.27 (1.233)	3.13 (1.827)
S299_ABST_1_005.jpeg	5.37 (1.178)	4.08 (1.759)
S302_ABST_1_093.jpeg	4.30 (1.394)	3.68 (1.761)
S302_ABST_1_110.jpeg	3.55 (1.489)	4.10 (2.056)
S303_ABST_1_010.jpeg	5.22 (1.263)	4.08 (1.619)
S303_ABST_1_095.jpeg	4.13 (1.371)	2.87 (1.712)
S304_ABST_1_077.jpeg	5.38 (1.106)	3.50 (1.732)
S304_ABST_1_094.jpeg	2.02 (0.892)	3.33 (1.838)
S306_ABST_1_035.jpeg	5.52 (1.097)	3.22 (1.541)
S306_ABST_1_096.jpeg	3.70 (1.406)	2.98 (1.672)
S310_ABST_1_059.jpeg	4.83 (1.291)	4.68 (1.780)
S311_ABST_1_108.jpeg	1.80 (1.162)	3.52 (2.063)
S312_ABST_1_065.jpeg	3.85 (1.424)	3.05 (1.534)
S319_ABST_1_011.jpeg	5.00 (1.207)	3.72 (1.367)
S321_ABST_1_019.jpeg	2.38 (1.059)	2.90 (1.875)
S324_ABST_1_055.jpeg	4.07 (1.191)	3.93 (1.572)
S343_ABST_1_063.jpeg	2.68 (1.269)	3.85 (1.735)
Insgesamt	4.19 (1.697)	3.71 (1.828)

Anhang I

Instruktionen *Autobiographisches Erlebnis*

Bevor wir mit der visuellen Aufgabe beginnen, möchte ich Sie bitten, an ein Ereignis in Ihrem Leben zu denken, welches Sie besonders glücklich/traurig gemacht hat.

In welcher Situation haben Sie sich besonders glücklich/traurig gefühlt? Versuchen Sie sich bitte so stark wie möglich an dieses Ereignis zu erinnern und sich emotional aktiv in die Situation hineinzusetzen. Versuchen Sie sich bitte für einige Minuten so positiv/negativ wie möglich zu fühlen.

Ich werde Musik einschalten, die die meisten Menschen fröhlich/traurig stimmt. Während Sie sich die Musik anhören, denken Sie bitte an ein bestimmtes Ereignis aus Ihrer Vergangenheit, als Sie besonders glücklich/traurig waren. Versuchen Sie dieses Ereignis in Gedanken erneut zu durchleben. Denken Sie bitte daran, je mehr Details Sie erinnern, desto stärker können Sie die entsprechenden Gefühle wieder erleben.

Ich werde Sie jetzt mit der Musik und Ihren Gedanken alleine lassen. Bitte entspannen Sie sich, während Sie über das Ereignis nachdenken. Ich komme in 5 Minuten zurück.

Falls Sie das Experiment unterbrechen oder abbrechen möchten, zögern Sie bitte nicht es mir zu sagen.

Anhang J

Tabelle J1

Quellenangaben der Soundtracks (verwendet bei der negativen Stimmungsinduktion)

	Titel	Film	Interpret	Album	Jahr
Soundtrack 01	Death Theme	The Untouchables	Ennio Morricone	The Untouchables OST	2009
Soundtrack 02	Headscarf	Band of Brothers	The London Metropolitan Orchestra	Band of Brothers OST	2001
Soundtrack 03	Anastasia	Man of Galilee	The City of Prague Philharmonic Orchestra Alfred Newman	Man of Galilee	2001
Soundtrack 04	Return to Spectre	Big Fish	Danny Elfman	Big Fish OST	2003
Soundtrack 05	Preparing for Patrol	Band of Brothers	The London Metropolitan Orchestra	Band of Brothers OST	2001
Soundtrack 06	Jenny's Theme	Big Fish	Danny Elfman	Big Fish OST	2003
Soundtrack 07	Ethne's Feathers	The Four Feathers	James Horner	The Four Feathers OST	2006
Soundtrack 08	Patricide	Gladiator	Lisa Gerrard	Gladiator OST	2000

Tabelle J2

Quellenangaben der Soundtracks (verwendet bei der positiven Stimmungsinduktion)

	Titel	Film	Interpret	Album	Jahr
Soundtrack 01	Streets of London	Oliver Twist	Rachel Portman	Oliver Twist OST	2005
Soundtrack 02	The Beginning of the Partnership	Shakespeare in Love	Nick Ingman, Gavyn Wright	Shakespeare in Love	1998
Soundtrack 03	Band of Brothers Suite Two	Band of Brothers	The London Metropolitan Orchestra	Band of Brothers OST	2001
Soundtrack 04	Meryton Townhall	Pride and prejudice	Jean-Yves Thibaudet	Pride and Prejudice	2005
Soundtrack 05	Scales to America	Shine	David Hirschfelder	Shine OST	1997
Soundtrack 06	Moments of Genius	Shine	David Hirschfelder	Shine OST	1997
Soundtrack 07	Waltz to the Death	Batman	Batman OST	Batman OST	1989
Soundtrack 08	End Titles	Big Fish	Danny Elfman	Big Fish OST	2003

Anhang K

Tabelle K1

Angaben zu den in der negativen Stimmungsinduktion verwendeten Soundtracks

	Titel	valence	„sad“	Dauer (Min:Sek)
Soundtrack 01	Death Theme	5.80	6.00	02:56
Soundtrack 02	Headscarf	5.17	7.33	04:10
Soundtrack 03	Anastasia	4.00	6.20	02:23
Soundtrack 04	Return to Spectre	4.50	6.50	02:12
Soundtrack 05	Preparing for Patrol	5.00	6.00	02:29
Soundtrack 06	Jenny's Theme	4.80	6.17	01:45
Soundtrack 07	Ethne's Feathers	5.00	7.67	04:19
Soundtrack 08	Patricide	4.60	6.00	04:08

Anmerkung. Angaben zu valence und „sad“ nach Eerola und Vuoskoski (2011).

Tabelle K2

Angaben zu den in der positiven Stimmungsinduktion verwendeten Soundtracks

	Titel	valence	„happy“	Dauer (Min:Sek)
Soundtrack 01	Streets of London	6.00	7.17	02:00
Soundtrack 02	The Beginning of the Partnership	6.50	7.17	02:01
Soundtrack 03	Band of Brothers Suite Two	6.00	7.00	09:13
Soundtrack 04	Meryton Townhall	4.33	7.50	01:12
Soundtrack 05	Scales to America	4.83	6.50	02:30
Soundtrack 06	Moments of Genius	6.20	6.33	01:34
Soundtrack 07	Waltz to the Death	4.50	7.20	00:49
Soundtrack 08	End Titles	5.83	6.17	02:41

Anmerkung. Angaben zu valence und „happy“ nach Eerola und Vuoskoski (2011).

Anhang L

Liste der in der Hauptstudie verwendeten Bildformate (Kompressionsalgorithmen) und Bildverarbeitungsalgorithmen (Kontrast- und Kantenerkennungsalgorithmen) sowie der berechneten objektiven Komplexitätsmaße

Bildformate	
JPEG80	Joint Photographic Experts Group Format mit 80% Qualität.
GIF	Graphics Interchange Format (Farbbilder sind auf insgesamt 256 verschiedene Farben beschränkt)
PNG	Portable Network Graphics Format
TIFF	Tagged Image File Format (mit Lempel-Ziv-Welch-Algorithmus, LZW)
Bildverarbeitungsalgorithmen	
CANNY	Canny Kantendetektor
RMS	Root Mean Squared Kontrast
PHASECONG	Phasenkongruenz
Objektive Komplexitätsmaße	
RGB TIFF LZW	TIFF-Kompressionsrate des Farbbildes mit LZW
RGB JPEG80	JPEG-Kompressionsrate des Farbbildes (80% Qualität)
RGB PNG	PNG-Kompressionsrate des Farbbildes
RGB GIF	GIF-Kompressionsrate des Farbbildes
GRAY GIF	GIF-Kompressionsrate des Graustufenbildes
TIFF PHASECONG	TIFF-Kompressionsrate der Phasenkongruenz des Graustufenbildes
PNG PHASECONG	PNG-Kompressionsrate der Phasenkongruenz des Graustufenbildes
MN PHASECONG	Mittelwert der Phasenkongruenz des Graustufenbildes

BESTIMMUNG DER WAHRGENOMMENEN...

SD PHASECONG	Standardabweichung der Phasenkongruenz des Graustufenbildes
MNSD PHASECONG	Produkt aus Mittelwert und Standardabweichung der Phasenkongruenz des Graustufenbildes
TIFF CANNY	TIFF-Kompressionsrate der Kantenpixel des Graustufenbildes (Canny Kantendetektor)
PNG CANNY	PNG- Kompressionsrate der Kantenpixel des Graustufenbildes (Canny Kantendetektor)
MN CANNY	Mittelwert der Kantenpixel des Graustufenbildes (Canny Kantendetektor)
SD CANNY	Standardabweichung der Kantenpixel des Graustufenbildes (Canny Kantendetektor)
MNSD CANNY	Produkt aus Mittelwert und Standardabweichung der Kantenpixel des Graustufenbildes (Canny Kantendetektor)
TIFF RMS	TIFF-Kompressionsrate des Root Mean Squared Kontrastes des Graustufenbildes
PNG RMS	PNG-Kompressionsrate des Root Mean Squared Kontrastes des Graustufenbildes
MN RMS	Mittelwert des Root Mean Squared Kontrastes des Graustufenbildes
SD RMS	Standardabweichung des Root Mean Squared Kontrastes des Graustufenbildes
MNSD RMS	Produkt aus Mittelwert und Standardabweichung des Root Mean Squared Kontrastes des Graustufenbildes

Anhang M

Mittelwerte, Standardabweichungen und Range von Kunstinteresse und Kunstwissen (KIF) sowie Korrelationen zwischen den Skalen

	Kunstinteresse (15-105)				Kunstwissen (0-34)			r
	N	M	SD	Range	M	SD	Range	
Gesamt	60	56.42	15.492	28-88	12.45	6.736	2-30	.682**
Männer	27	57.19	14.647	28-83	11.26	5.828	4-26	.531**
Frauen	33	55.79	16.349	32-88	13.42	7.340	2-30	.799**
Positiv	30	57.30	16.265	28-86	13.53	7.890	2-28	.829**
Männer	14	55.43	15.604	28-78	12.79	6.852	5-26	.754**
Frauen	16	58.94	17.156	33-86	14.19	8.871	2-28	.876**
Negativ	30	55.53	14.904	32-88	11.37	5.255	4-30	.466**
Männer	13	59.08	13.913	33-83	9.62	4.134	4-19	.300
Frauen	17	52.82	15.473	32-88	12.71	5.731	6-30	.701**

Anmerkung. **. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant.

Anhang N

Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der Selbsteinschätzungen der Stimmung
(Gesamt) in allen Versuchsbedingungen (N = 60)

Gruppe	N	PA (10-150)			NA (10-150)		
		M	SD	Range	M	SD	Range
Positiv							
gesamt	30	98.30	16.065	68 - 146	33.87	3.748	30 - 44
Frauen	16	98.13	19.040	68 - 146	32.44	2.804	30 - 37
Männer	14	98.50	12.544	71 - 114	35.50	4.109	31 - 44
Negativ							
gesamt	30	74.13	14.323	48 - 109	49.13	11.440	34 - 75
Frauen	17	74.24	14.122	48 - 97	52.35	12.510	37 - 75
Männer	13	74.00	15.160	49 - 109	44.92	8.587	34 - 59

Anmerkungen. PA = positiver Affekt; NA = negativer Affekt.

Anhang O

Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der Selbsteinschätzungen der Stimmung im Laufe des Experimentes in allen
Versuchsbedingungen (N = 60)

Gruppe	N	PA (1) (10-50)		PA (2) (10-50)		PA (3) (10-50)		NA (1) (10-50)		NA (2) (10-50)		NA (3) (10-50)	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Positiv													
gesamt	30	35.57	5.673	31.63	7.093	31.10	6.809	11.53	1.479	11.23	1.478	11.10	1.647
Frauen	16	35.88	6.520	31.38	8.617	30.88	7.265	10.94	1.181	10.75	0.931	10.75	1.125
Männer	14	35.21	4.742	31.93	5.136	31.36	6.512	12.21	1.528	11.79	1.805	11.50	2.066
Negativ													
gesamt	30	24.67	6.359	26.30	5.547	23.17	6.680	20.63	6.729	13.33	3.231	15.17	5.682
Frauen	17	24.76	6.476	27.24	6.250	22.24	6.515	22.06	6.796	13.41	3.658	16.88	6.670
Männer	13	24.54	6.463	25.08	4.406	24.38	6.959	18.77	6.418	13.23	2.713	12.92	3.013

Anmerkungen. PA = positiver Affekt; NA = negativer Affekt; (1) = nach der ersten Stimmungsinduktion; (2) = nach dem ersten Bewertungsblock; (3) = nach dem zweiten Bewertungsblock.

Anhang P

Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der Komplexitäts- und Gefallensratings der abstrakten Kunstwerke sowie die Korrelation der zwei Variablen (N = 80)

Gruppe	Komplexität (1-7)			Gefallen (1-7)			r
	M	SD	Range	M	SD	Range	
Gesamt	4.189	1.183	1.600 – 6.333	3.708	0.592	2.033 – 5.350	.537**
Männer	4.193	1.080	1.852 – 6.037	3.815	0.605	2.296 – 5.667	.509**
Frauen	4.186	1.282	1.394 – 6.576	3.620	0.648	1.818 – 5.636	.511**
Positiv	4.106	1.154	1.500 – 6.333	3.784	0.576	1.700 – 5.167	.525**
Männer	4.258	1.034	1.857 – 6.071	3.746	0.595	2.500 – 5.714	.421**
Frauen	3.973	1.289	1.188 – 6.563	3.818	0.693	2.125 – 5.938	.498**
Negativ	4.272	1.231	1.700 – 6.333	3.632	0.659	1.700 – 5.733	.515**
Männer	4.122	1.164	1.615 – 6.000	3.889	0.759	1.923 – 5.846	.491**
Frauen	4.386	1.307	1.588 – 6.588	3.435	0.706	1.529 – 5.647	.483**

Anmerkung. **. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant.

Anhang Q

Mittelwerte, Standardabweichungen und Range der Komplexitäts- und Gefallensratings der abstrakten Muster sowie die Korrelation der zwei Variablen

	N	Stimulustyp	Komplexität (1-7)			Gefallen (1-7)			r
			M	SD	Range	M	SD	Range	
Gesamt	80	Gesamt	3.501	1.098	1.133-5.567	3.355	0.677	2.200-4.767	.532**
	32	gebrochen	3.470	0.893	1.800-5.350	3.174	0.631	2.200-4.367	.876**
	32	ungebrochen	3.077	1.104	1.133-5.150	3.709	0.650	2.617-4.767	.858**
	16	S00000.0	4.402	0.964	2.833-5.567	3.017	0.505	2.417-3.883	.862**
	16	S00110.0	3.405	1.234	1.600-5.150	3.848	0.678	2.817-4.767	.887**
	16	S00110.1	3.751	0.978	2.433-5.350	3.334	0.724	2.200-4.367	.856**
	16	S11000.0	2.749	0.870	1.133-4.750	3.570	0.610	2.617-4.400	.812**
	16	S11000.1	3.190	0.723	1.800-4.883	3.015	0.496	2.333-4.067	.890**
Positive Stimmungsinduktion	80	Gesamt	3.396	1.154	1.167-5.600	3.329	0.627	2.167-4.533	.495**
	32	gebrochen	3.372	0.919	1.900-5.400	3.109	0.587	2.167-4.500	.861**
	32	ungebrochen	2.895	1.129	1.167-5.167	3.632	0.636	2.500-4.533	.772**
	16	S00000.0	4.454	0.949	2.867-5.600	3.146	0.433	2.533-3.933	.734**
	16	S00110.0	3.248	1.293	1.433-5.167	3.081	0.604	2.900-4.533	.759**
	16	S00110.1	3.654	1.061	2.333-5.400	3.298	0.692	2.167-4.500	.837**
	16	S11000.0	2.542	0.834	1.167-4.567	3.456	0.637	2.500-4.400	.792**
	16	S11000.1	3.089	0.670	1.900-4.600	2.921	0.397	2.367-3.900	.872**
Negative Stimmungsinduktion	80	Gesamt	3.606	1.060	1.100-5.533	3.381	0.768	2.067-5.033	.550**
	32	gebrochen	3.569	0.883	1.700-5.367	3.240	0.706	2.067-4.367	.853**
	32	ungebrochen	3.259	1.090	1.100-5.267	3.785	0.708	2.567-5.033	.872**
	16	S00000.0	4.350	0.997	2.800-5.533	2.888	0.624	2.133-3.833	.880**
	16	S00110.0	3.563	1.190	1.767-5.267	3.888	0.794	2.733-5.033	.926**
	16	S00110.1	3.848	0.912	2.467-5.367	3.371	0.775	2.233-4.367	.856**
	16	S11000.0	2.956	0.919	1.100-4.933	3.683	0.617	2.567-4.600	.790**
	16	S11000.1	3.290	0.783	1.700-5.167	3.108	0.626	2.067-4.233	.847**

Anmerkung. **. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant.

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von .05 (2-seitig) signifikant.

Akademischer Lebenslauf

Jadwiga Takacs

Persönliche Daten

Geburtsdatum: 31.05.1987

Geburtsort: Filderstadt, Deutschland

E-Mail: jadi.t@hotmail.com

Ausbildung

- | | |
|-------------------|---|
| seit Oktober 2007 | Studium der Psychologie, Universität Wien
Schwerpunkte: Allgemeine Psychologie, Klinische Psychologie, Psychologische Diagnostik |
| 2006 - 2007 | Studium der Fennistik, Universität Wien
Finnischer Sprachkurs I und II |
| 2002 - 2006 | Kossuth Lajos Zweisprachiges Gymnasium (deutsch-ungarisch)
Mosonmagyaróvár, Ungarn |

Praktische Erfahrung

- | | |
|-----------------------|--|
| seit Oktober 2013 | Studienassistentin
Institut für psychologische Grundlagenforschung und Forschungsmethoden, Universität Wien |
| März 2013 - Juni 2013 | Praktikantin
Institut für psychologische Grundlagenforschung und Forschungsmethoden, Universität Wien |

Kenntnisse

- | | |
|------------------|--|
| Computer | MS Office, SPSS, ePrime, Experiment Builder, Eyetracking, facial EMG |
| Sprachkenntnisse | Deutsch - verhandlungssicher
Ungarisch - Muttersprache
Polnisch - fließend
Englisch - gute Kenntnisse in Wort und Schrift |