



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Zeitverlauf und Struktur der ästhetischen Bewertung von
Symmetrie“

verfasst von / submitted by

Xiaochu Xu

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 066 840

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dipl.-Psych. Dr. Helmut Leder

Danksagung

Ich möchte es an dieser Stelle nicht versäumen, all jenen Menschen zu danken, ohne die ich die vorliegende Arbeit nie zu einem erfolgreichen Abschluss hätte bringen können. Beginnen will ich damit bei Herrn Dr. Andreas Gartus, der mich nicht nur inhaltlich, sondern auch persönlich bei der Erstellung der Masterarbeit maßgeblich unterstützt hat und mir durch seine zutiefst menschliche Art immer das Gefühl gegeben hat, dass ich die Arbeit auch schaffen würde.

Herzlichen Dank!

Vielen Dank auch an meinen Ehemann Dr. Zhijun Wu, der mir immer alle Daumen gedrückt hat. Es hat gutgetan, dass du mir so den Rücken freigehalten und mir überhaupt die Möglichkeit gegeben hast, den akademischen Weg einzuschlagen. Meinen zutiefst empfundenen Dank!

Abschließend möchte ich mich bei meiner Mutter bedanken, die mir mein Studium durch ihre Unterstützung ermöglicht hat und stets ein offenes Ohr für mich hatte.

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	7
II. Theoretischer Hintergrund.....	10
1. <i>Symmetrie und Schönheit</i>	10
1.1 Evolutionäre Spuren der Symmetriepräferenz	12
1.2 Kognitiver Bearbeitungsprozess von Symmetriepräferenz.....	15
1.3 Neuronale Korrelate der Symmetriewahrnehmung	19
2. <i>Komplexität als sekundärer Einflussfaktor für ästhetische Bewertung</i>	23
III. Zielsetzung und Fragestellung	26
1. <i>Hypothesen und Fragestellung</i>	29
2. <i>Unabhängige Variablen</i>	31
3. <i>Abhängige Variablen</i>	32
4. <i>Kovariante Variablen</i>	33
IV. Methode	35
1. <i>Vorstudie</i>	35
2. <i>Hauptstudie</i>	37
2.1 <i>Versuchsplan</i>	37
2.2 <i>Stichprobe</i>	37
2.3 <i>Untersuchungsinstrument</i>	38
2.4 <i>Durchführung</i>	40

V. Datenanalyse und Ergebnisse	43
1. <i>Überprüfung der Voraussetzungen</i>	43
2. <i>Überprüfung der Hypothesen</i>	44
2.1 Das Gefallen der Versuchspersonen bei der Musterbewertung	44
2.2 Die Bewertung der Interessantheit bei unterschiedliche Muster Typen.....	46
2.3 Darbietungszeit und Musterbewertung.....	47
2.4 Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und ästhetische Bewertung.....	50
3. <i>Zusätzliche Analyse</i>	52
VI. Diskussion	54
VII. Limitationen und Forschungsausblick	58
VIII. Literatur	59
IX. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	70
X. Anhang	71
1. Anhang A (Zusammenfassung)	71
2. Anhang B (Stimuli).....	73
3. Anhang C (Tabellen).....	79

I. Einleitung

„Das ist schön!“. Im Alltag bezeichnet man viele Dinge als schön, zum Beispiel eine schöne Lilie in einem Garten, eine schön gestaltete Wohnung oder auch die schönen Augen einer Frau. Schönheit ist bei der ästhetischen Bewertung ein zentraler Gegenstand. Ästhetik bedeutet nach Eisler (1904) die Lehre von der Wahrnehmung bzw. vom sinnlichen Anschauen. Bis zum 19. Jahrhundert beschrieb die Ästhetik vor allem die Lehre der Schönheit. Nach Véron (1878) hängt die ästhetische Bewertung mit der vergnügten Empfindung und angenehmer Wahrnehmung zusammen.

Die Wurzeln der psychologischen Ästhetik-Forschung im engeren Sinn reichen bis ins 18. Jahrhundert zurück. Baumgarten definierte die Ästhetik als die Wissenschaft der sinnlichen Erkenntnis (Baumgarten, 2007). Danach begründete Fechner im 19. Jahrhundert die experimentelle Ästhetik, welche allgemeingültige Gesetze und spezifische Prinzipien des ästhetischen Empfindens und der Wahrnehmung mit Hilfe von Experimenten untersucht (Fechner, 1871).

Die psychologische Ästhetik-Forschung, welche sich in der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Spannungsfeld zwischen Philosophie und Naturwissenschaft entwickelte, beschäftigt sich mit psychologischen Mechanismen von Empfindungen oder Wahrnehmungen des ästhetischen Erlebens und Verhaltens (Linneweber, 2010). Dabei stehen die psychologischen Modelle für die menschliche Wahrnehmung, der emotionalen Verarbeitung sowie den dabei zugrundeliegenden neurowissenschaftlichen Mechanismen im Vordergrund.

In der psychologischen Forschung ergab sich, dass die Bewertung von Schönheit mit positiver Wahrnehmung (Linneweber, 2010), welche großen Einfluss auf unser tägliches Leben ausübt, zusammenhängt. Jedes Jahr wenden Verbraucher hunderte Millionen an finanziellen Mitteln auf, um schöne Sachen zu genießen oder schöne Objekte zu erschaffen. Aber was ist als schön zu bewerten? Dieser abstrakte Begriff von Schönheit ist nicht immer einheitlich und die

Schönheit ist bekanntlich subjektiv. Im Wörterbuch wird Schönheit als “the quality of being pleasing, especially to look at, or someone or something that gives great pleasure...” beschrieben (Cambridge Advanced Learner's Dictionary, 2008). Eco (2006) formulierte in seiner “Geschichte der Schönheit”, dass man dann von Schönheit spricht, “wenn wir etwas als das genießen, was es ist, unabhängig davon, ob wir es besitzen”.

Wenn man von „den schönen Lilien“ spricht, nach welchem Prinzip oder aus welchen konkreten Eigenschaften bewertet man diese dann als schön? Allgemein bekannt ist, dass die Bewertung der Schönheit von der Kultur abhängig ist und auch durch gesellschaftliche Konventionen geprägt wird. Jedoch folgen einige ihrer Eigenschaften auch Regeln, auf die alle Menschen ähnlich reagieren, um etwas universal als schön zu bewerten. Einige Forscher*innen bestätigten schon, dass, wenn man Dinge als schön bzw. ästhetisch empfindet, einige Eigenschaften des Objekts die Wahrnehmung beeinflussen. Zum Beispiel bevorzugt man im Vergleich zu kleinen Objekten große Objekte (Silvera, Josephs, & Giesler, 2002), während man im Vergleich zu einem spitzen Objekt ein abgerundetes Objekt präferiert (Bar & Neta, 2006). Die Symmetrie sowie auch die visuelle Komplexität des Objekts sind die starken positiven Prädiktoren der ästhetischen Bewertung (Berlyne, 1970; Eisenman, 1967; Fechner, 1876; Jacobsen & Höfel, 2002; Tinio & Leder, 2009).

Jedoch kann Symmetrie auch als rigide oder steril gesehen werden. Nach McManus (2005) werden kleine Asymmetrien in der Kunst durchaus als schön empfunden. Ausgehend von diesen Ergebnissen wurden in der Studie von Gartus und Leder (2013) abstrakte Muster, die perfekt symmetrisch, geringfügig von der Symmetrie abweichend oder stark asymmetrisch waren, von Versuchspersonen nach ihrem Gefallen beurteilt. Das Ergebnis der Studie steht jedoch im Gegensatz zu den Annahmen von McManus (2005): Geringfügig von der Symmetrie abweichende Muster wurden deutlich schlechter bewertet als perfekt symmetrische Muster. Auch die durch die (leicht) Asymmetrie erhöhte visuelle Komplexität der Muster konnte diese Verschlechterung der Bewertungen nicht kompensieren.

Obwohl die Symmetrie als Prädiktor für ästhetische Bewertung von Gattus und Leder (2013) bereits bestätigt wurde, beurteilten die Versuchspersonen in der Studie die abstrakten Muster in ihrem eigenen Tempo und nur nach dem Gefallen nach. Bewertet man das symmetrische Muster zwar als schön, fühlt sich aber möglicherweise schnell gelangweilt? Oder wird nach einer langen Darbietungszeit das leicht asymmetrische Muster eher als interessant bewertet? In der Studie von Jakesch, Leder und Forster (2013) bewerteten die Versuchspersonen ambige und nicht-ambige Gemälde von Magritte unter verschiedenen Präsentationszeiten nach Gefallen und Interessantheit. Ein Ergebnis war, dass sie unter der langen Darbietungszeit die ambigen Bilder sowohl interessanter fanden, als auch höhere Gefallensurteile abgaben.

Aus diesen Gründen werden die Effekte des Zeitverlaufs sowie die Struktur der Symmetrie in der vorliegenden Masterarbeit, durch verschiedene ästhetische Bewertungsdimensionen untersucht. Ob diese Bevorzugung von Symmetrie stabil für verschiedene Präsentationslängen (kurz vs. lang) und verschiedene Beurteilungs-Dimensionen (Gefallen vs. Interesse) ist, soll hierbei genauer untersucht werden. Es handelt sich dabei um eine Weiterentwicklung der Arbeit von Gattus und Leder (2013).

Im ersten Teil der Arbeit wird ein theoretischer Überblick zur ästhetischen Bewertung der Symmetrie nach dem aktuellen Forschungsstand vermittelt. Es wird hierbei auf das ästhetische Erleben von Symmetrie in Evolution, Kognition, Wahrnehmung und neuronaler Verarbeitung eingegangen. Im Anschluss daran werden die Fragestellung und das methodische Vorgehen der Untersuchung sowie die daraus resultierenden Ergebnisse dargestellt. Die Diskussion und Zusammenfassung folgen als letzter Teil der vorliegenden Arbeit. Hier werden die postulierten Resultate der Wissenschaft mit den Ergebnissen der Studie in Beziehung gesetzt, kritisch betrachtet und auf mögliche zukünftige Aufgaben für Folgeuntersuchungen hingewiesen.

II. Theoretischer Hintergrund

1. *Symmetrie und Schönheit*

In der klassischen Antike bedeutete Symmetrie Verhältnismäßigkeit. Sie lässt sich entlang bestimmter Achsen spiegeln, welches als Invarianz gegenüber einer Transformation verstanden wurde (Osborne, 1986). Im Mittelalter galt die Symmetrie nicht nur als konstitutives Element von Schönheit, sondern auch als Kriterium von Schönheit in der Natur wie auch in der Kunst (Mauerhofer, 2004). Der einflussreiche Philosoph Thomas von Aquin beschrieb die Beziehung zwischen Schönheit und Symmetrie folgendermaßen: „Beauty... is the object of cognitive power, for we call beautiful things which give pleasure when they are seen; thus beauty rests on proper proportion, because the senses delight in things with proper proportion as being similar to themselves; for the sense and all cognitive power is a kind of reason... “ (Thomas von Aquin, 1265, S. 5). Nach dieser Auffassung wurde die wahr erscheinende Welt als eine unvollkommene Nachbildung des Ideals gesehen, welche durch Symmetrie der göttlichen Schöpfung gebildet ist (Osborne, 1986).

In der Renaissance trat das Konzept des Goldenen Schnitts in den Vordergrund, das erstmals von dem griechischen Mathematiker Euklid von Alexandria (um 300 v. Chr.) erstellt wurde. Es bezeichnet ein mathematisches Teilungsverhältnis eines Elements, dessen Verhältnis des Ganzen zu seinem größeren Teil dem Verhältnis des größeren zum kleineren Teil entspricht. Dieses Teilungsverhältnis ist sowohl für die organische Natur als auch für die bildende Kunst geblieben. Dennoch sprach das Ergebnis der Studie von Höge (1997), welcher die klassische experimentelle ästhetische Untersuchung von Fechner (1876) replizierte, eher gegen die Bevorzugung des goldenen Schnittes. Der Symmetrie liegen auch konkrete mathematische Regeln und Prinzipien zu Grunde. Nach Feynman (1966) liegt ein symmetrischeres Objekt dann vor, wenn das Objekt durch eine Kongruenzabbildung wieder auf sich selbst abgebildet werden

kann, bzw. wenn man eine Transformation mit ihm durchführen kann und es danach als genau das gleiche Objekt erscheint wie vor der Transformation (Feynman, 1990).

Wissenschaftler erforschten auf physikalischem Gebiet des späten 19. Jahrhunderts den Bezug von Symmetrie zur Schönheit und es erwies sich die Natur trotz der Vielfältigkeit ihrer Erscheinungen in ihrer Struktur auf fundamentaler Ebene als einfach. Theoretische Physiker erkannten diese Einfachheit und die diesbezügliche wesentliche Schönheit der Natur durch Erforschung der Symmetrie in beschreibenden physikalischen Theorien. Beispielsweise schreibt der theoretische Physiker Anthony Zee (1990 [1986], S. 15-23): „Lasst uns vor allem darauf achten, dass das Ganze schön ist, dann wird sich die Wahrheit von selbst ergeben!“ So lautet das Motto der Grundlagenphysiker. ...Wie die Griechen des Altertums...werde aber auch ich dabeibleiben, Symmetrie und Schönheit gleichzusetzen.“ Werner Karl Heisenberg, der zu den bedeutendsten Physikern des 20. Jahrhunderts zählt, vertrat auch die Meinung: „wenn man die Erkenntnisse der heutigen Teilchenphysik mit irgendeiner früheren Philosophie vergleichen will, so könne es nur die Philosophie Platons sein; denn die Teilchen der heutigen Physik sind eine Darstellung von Symmetriegruppen, ..., und sie gleichen insofern den symmetrischen Körpern der platonischen Lehre“ (Heisenberg, 1985, S.511). Hierzu erklärte der Physiker Carl Friedrich von Weizsäcker die Meinung Heisenbergs weiter, indem er formuliert, dass die Naturgesetze schön sind, und dass die Symmetrie die Schönheit der Gesetzmäßigkeiten der Natur begrifflich spiegelt (Müller, 2019).

Die Symmetrie ist allgegenwärtig und spielt auch eine wesentliche Rolle in der Wissenschaft der Chemie, denn mit ihr kann Aufbau und Struktur sowie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Material erkannt, analysiert und klassifiziert werden. Die Struktur molekularer Systeme und kristalliner Festkörper ist in erster Linie durch geometrische Symmetrien zu beschreiben. Durch diese Maßnahme kann ein Eindruck von der Schönheit der Natur auf molekularer Ebene vermittelt werden (Vögtle, 1989; Steinborn, 1993).

Nicht nur in der Natur finden sich symmetrische Muster, sondern auch in unserem Alltagsleben, welche unabhängig von Kultur und Zeitalter sind. Beispielsweise verlaufen die Durchgänge und das Straßennetz symmetrisch in der Verbotenen Stadt in China und im Schloss Versailles in Frankreich, wo auch alle dekorativen Muster auf den Wänden symmetrisch dargestellt sind. Im Laufe ihrer Entwicklung bevorzugen Menschen das symmetrische Objekt gegenüber dem unsymmetrischen und können es auch schnell und effizient erkennen (Wagemans, 1997). Doch woher kommt diese Präferenz für symmetrische Objekte? Welche psychologische Wirkung hat die ästhetische Bewertung von Symmetrie und was sind die zugrundeliegenden Verarbeitungsprozesse dieser Bewertung im Nervensystem? Im Folgenden werden aus evolutionärer, psychologischer und physiologischer Sicht verschiedene Erklärungsansätze dargestellt.

1.1 Evolutionäre Spuren der Symmetriepreferenz

Die meisten Menschen finden einen symmetrischen Körper attraktiver als einen mit ungleichen Körperhälften (Enquist & Arak, 1994). Nach der Theorie der sexuellen Selektion von Darwin (1871) entstand natürliche Schönheit aus dem Wettbewerb um Sexualpartner/-in. Er erklärte, dass die Auswahl der Partner die Entwicklung der visuellen Ornamentik vorantreibt, wie beispielsweise äußere symmetrische Strukturierung und Bewegungssymmetrie, welche genetische, körperliche und geistige Gesundheit widerspiegeln können (Darwin, 1987). Nach Gramer und Thornhill (1994) sowie Livio (2005) wird die körperlich bilaterale Symmetrie als ein biologischer Marker für eine normale Entwicklung in der Umwelt und als Signal für Gesundheit angesehen. Olbricht (1989) bestätigte dazu noch, dass der symmetrische Körper mit höherer Fruchtbarkeit verbunden wird und auf einen vorteilhaften gesunden Partner/-in hindeutet. Wer also weniger Vererbungsprobleme hat, wird als attraktiver angesehen. Obwohl die Schlussfolgerung von den bilateralen Symmetrien als Indikator der genetischen Qualität umstritten bleibt (Tyler, 1995; Wagemans, 1995), unterstützten die Studien immer, dass Symmetrie in der Physiognomie und im gesamten Körperbau mit Attraktivität positiv korreliert

(Gramer & Thornhill, 1994; Livio, 2005; Tyler, 2010; Wagemans, 1997; Watson, & Thornhill, 1994). Hinzu kommt, dass das menschliche visuelle System sensibel gegenüber Symmetrieeerkennung ist, sodass bilaterale Symmetrie aus visuellen Eingaben schneller extrahiert und effektiver verarbeitet wird (Tyler, 2010; Wagemans, 1997). Diese Sensibilität für Symmetrie trägt auch zur Bevorzugung derselben bei.

Nach Meinung von Biologen und Verhaltensökologen findet sich der Ursprung der Symmetriepreferenz möglicherweise bei den Tieren. Die Einbeziehung von Symmetrie, welche mit der individuellen erfolgreichen Lebensfähigkeit verknüpft sind, kann zur sexuellen Selektion beitragen (Enquist & Anthony, 1994; Radesäter & Halldórsdóttir, 1993). Die Bevorzugung von Symmetrie gilt auch als ein Teil des Energieerhaltungssatzes, welcher besagt, dass Energie und Impuls gegen zeitliche und räumliche Verschiebung durch die physikalische Invarianz gespart werden (Noether, 1918).

Die Bevorzugungsregeln für Symmetrie gelten auch für das menschliche Gesicht. Wenn ein hohes Maß an Symmetrie aufgewiesen wird, beurteilen Menschen dieses Gesicht als schöner und attraktiver als ein weniger symmetrisches oder asymmetrisches Gesicht (Thornhill & Gangestad, 1999; Tinio, Gerger & Leder, 2013). Für die menschliche Attraktivitätsbewertung besteht kein Zweifel, dass die Attraktivität eine wichtige Rolle bei der Suche der potenziellen Paarungspartner spielt, was das individuelle Leben dramatisch beeinflussen kann. Nach der Evolutionspsychologie lagen die Attraktivitätsurteile dem psychologischen Mechanismus der Anpassung zugrunde, welcher der Partnerwahl dient. Diese Anpassungsleistung unserer Vorfahren an die Umwelt wurde im Verlauf der Evolution beibehalten, um die Genvermehrung im Laufe der Evolutionsgeschichte zu erhöhen (Thornhill & Gangestad, 1999). Die Individuen, die symmetrische Gesichter bevorzugen, werden mehr Nachkommen haben als solche ohne eine solche Präferenz. Daher konnten Symmetriepreferenzen zur Zunahme in einer Population führen und in Folge blieb durch die natürliche Auslese im Laufe der Entwicklung diese Vorliebe für Symmetrie auch erhalten (Little, Jones, & DeBruine, 2011; Thornhill & Gangestad, 1999; Rhodes, 2006).

Es wird angenommen, dass Umwelt-Stress sowie biologische Defekte zu der individuellen Asymmetrie beitragen. Grammer und Thornhill (2014) erklärten in ihrer Studie, dass Menschen von der Bevorzugung symmetrischer Gesichter profitieren können, indem die Selektion dazu führt, ungesunde Genträger zu vermeiden, weil die ungleichen Gesichtshälften in Zusammenhang mit einer ungleichmäßigen Entwicklung stehen, wie sie beispielsweise durch Krankheiten ausgelöst werden kann (Anthony, 2014). Hope und seine Kollegen (2013) fanden heraus, dass die Gesichter alter Menschen, die einen hohen *sozioökonomischen Status (SES)* in der Kindheit aufwiesen, symmetrischer sind als jene von Menschen, die in einem schwierigen Status aufwuchsen. Der Grund hierfür ist, dass frühe kindliche Entwicklungsstörungen den Lebensverlauf dauerhaft beeinträchtigen und ein Teil der psychischen Belastung sich in chronische Krankheiten wie die koronare Herzkrankheit manifestieren können (Barker, 1995, Barker, 2007, McMillen and Robinson, 2005).

Ein asymmetrischer Wert, die *fluktuierende Asymmetrie (FA)*, welche die kleinen, zufälligen Abweichungen von der perfekten bilateralen Symmetrie repräsentiert, wurde für die Einschätzung der Entwicklungsstabilität eines Organismus verwendet (Shackelford & Larsen, 1997). Grammer und Thornhill (1994) stellten hierzu fest, dass die fluktuierende Asymmetrie des Gesichts mit Bewertungen von Attraktivität, Dominanz, Sexualität und Gesundheit negativ korrelierte. Auch Shackelford und Larsen (1997) bestätigten den negativen Zusammenhang zwischen Gesichts-FA und Gesundheit, indem ein asymmetrisches Gesicht einen Indikator für psychische, emotionale und physiologische Belastung darstellte. Durch diesen Ausschluss wurde die Bevorzugung des symmetrischen Gesichtes wieder mit einem gesunden Paarungspartner verbunden, der eine gute Immunabwehr hat. Im Gegensatz dazu erwies sich in der Studie von Swaddle und Cuthill (1995), dass die fluktuierende Asymmetrie kein Prädiktor für die Gesichtsattraktivität war. Zwischen einem symmetrischen Gesicht und der Attraktivität bestand kein Zusammenhang (Zaidel & Hessamian, 2010). Ferner zeigten die Versuchspersonen die Tendenz, dass symmetrische Gesichter als weniger schön bewertet wurden, möglicherweise, weil mit der Verringerung der natürlichen Asymmetrie die Gesichter emotionslos wirkten (Swaddle & Cuthill, 1995).

1.2 Kognitive Verarbeitung von Symmetrie

Nach den Wahrnehmungsgesetzen der Gestaltpsychologie werden Elemente vom Betrachter besser wahrgenommen, wenn sie einander symmetrisch zugeordnet sind im Vergleich zu einer nicht symmetrischen Zuordnung (Köhler, 1971; Posch, 1999). Man fasst die symmetrischen Gebilde automatisch gruppiert als Figur im Vordergrund auf, während die asymmetrisch angeordneten Elemente als Hintergrund gesehen werden (Köhler, 1971; Posch, 1999). Hierzu argumentierten Gestaltpsychologen, dass sich das menschliche Auge auf die gemeinsamen Eigenschaften der Konfiguration statt auf einen Teil der Gesamtheit konzentriert, um die Gruppenform zu unterscheiden und einen globalen Eindruck der Szene im Gehirn zu bilden.

Tyler (2010) und Wagemans (1997) erklärten den Wahrnehmungsprozess der Symmetrie durch die Priorität des menschlichen visuellen Systems für Symmetrien. Dies wird durch räumliche Filter und Informationsintegration verwirklicht, wobei ein Punkt-für-Punkt-Vergleich sowie eine Lokalisation der Achse der Symmetrie durchgeführt werden, welche Muster mit hohen räumlichen Frequenzen und eindeutiger Achsenorientierung schnell zu erkennen erlauben (Tyler, 2010; Wagemans, 1997).

Ein anderer zugrundeliegender psychologischer Mechanismus für Symmetriepräferenz ist die perzeptuelle Verarbeitungsflüssigkeit, welche objektive Merkmale wie beispielsweise Formgüte, Symmetrie und Figur-Grund-Kontrast umfasst. Symmetrische Muster erhalten mehr Redundanz, sodass diese fließend und schnell im Gehirn verarbeitet und daher von Menschen leicht erkannt werden (Reber, Schwarz, & Winkielman, 2004).

Die kognitiven Gefühle wie beispielsweise die Verarbeitungsflüssigkeit, Vertrautheit und Leichtigkeit werden nach der Gefühl-als-Information-Theorie auch für den eigenen Wissensstand informativ verwendet (Schwarz, 1983; Schwarz, 2012). In Übereinstimmung mit dieser Theorie nutzen Menschen die positiven Gefühle von Symmetrieeerkennung als Grundlage für ästhetische

Bewertung (Schwarz, 1987). Daraus wird ein Schönheitserleben von der erlebten Leichtigkeit der kognitiven Verarbeitung der symmetrischen Objekte abgeleitet.

Die perzeptuelle Flüssigkeit ist verbunden mit einem positiven affektiven Erleben (Reber, 2002). Ein anderer Grund liegt darin, dass die Verarbeitungsflüssigkeit hedonistisch charakterisiert ist, nämlich mit einer inhärenten affektiven Qualität, daher wird eine hohe Fluenz von Symmetrie subjektiv als positiv empfunden (Reber, Schwarz, & Winkielman, 2004).

Eine Untersuchung mit dem Impliziten Assoziationstest (IAT) bestätigte den Zusammenhang zwischen der Symmetrie und positiven, hoch arousalen Wörtern (Gattol, Säöksjärvi, & Carbon, 2011). Die Forscher*innen verwendeten die Assoziation entweder von symmetrischen Punktmustern mit positiven Worten oder von randomisierten Punktmustern mit negativen Worten als kompatiblen Block und die umgekehrte Kombination als inkompatiblen Block. Die Reaktionszeit für die unterschiedlichen Blocks wurde als Index für die Assoziationsstärke gesehen. Die Bewerter*innen im kompatiblen Block reagierten schneller als im inkompatiblen Block, was als eine Evidenz für die Symmetriebevorzugung betrachtet wurde (Gattol, Säöksjärvi, & Carbon, 2011). Weichselbaum, Leder und Ansorge (2018) verwendeten den Impliziten Assoziationstest (IAT) gepaart mit einer expliziten Bewertung der Versuchspersonen, um Unterschiede in der Bevorzugung der Symmetrie zwischen Student*innen der Kunstgeschichte und jenen der Psychologie zu finden. Es zeigte sich, dass keine Unterschiede in der Symmetriepreferenz zwischen Expert*innen und Nichtexpert*innen beim IAT vorhanden waren und alle Versuchspersonen symmetrische Muster als schöner als asymmetrische bewerteten (Weichselbaum, Leder, & Ansorge, 2018). Allerdings verbesserten sich die expliziten Bewertungen von asymmetrischen Mustern bei Expert*innen (Weichselbaum, Leder, & Ansorge, 2018).

Nach der Informationsbearbeitungstheorie gibt es zwei menschliche mentale Verarbeitungsprozesse. Kognitive Verarbeitung, die nur aufgrund der Analyse von Reizmerkmalen (z.B. Farbe) geschieht, heißt bottom-up (Washburn, 1999). Wenn kognitive

Einflüsse (z.B. Erfahrungen) auf die Verarbeitung wirken, so heißt das top-down.

Konzeptgesteuerte Vorgänge steuern die Interpretation der ankommenden Reize. (Washburn, 1999). Es wird angenommen, dass die visuelle Verarbeitung empfangene Reize beider Wege umfasst, also sowohl von oben nach unten als auch von unten nach oben. Im Bottom-up-Prozess wird die Wahrnehmung symmetrischer Elemente als eine passive Reizverarbeitung betrachtet. "Formprimitive"-Linien und Winkel werden zu ganzen Formen kombiniert und nach Ähnlichkeit identifiziert. Dabei wird auf globalere Formattribute wie beispielsweise Symmetrie fokussiert (Treisman, & Souther, 1986; Washburn, 1999). Aber im Top-down-Prozess wird das ästhetische Urteil der Symmetrie noch von persönlicher Erwartung und Wertschätzung beeinflusst, welche zu individuell unterschiedlicher Schönheitsbewertung führen (Allesch, 2006).

Einige Studien ergänzten die Befunde über die Symmetriebevorzugung zusätzlich durch die Verwendung unterschiedlicher Stimuluskategorien. Eine neue Studie von Bertamini und seinen Kolleg*innen (2019) bewies, dass man die symmetrische Gestalt und das symmetrische Gesicht als schöner bewertet, jedoch gab es keine Symmetriebevorzugung bei Bildern von Landschaften. Die Symmetrie hat einen positiven oder einen negativen Zusammenhang mit der ästhetischen Beurteilung, welche noch von Kontext und Kategorisierung beeinflusst wird. In einer Eye-tracking Studie betrachteten Versuchspersonen verschiedenen Punkt-Muster, welche durch einen evolutionären Algorithmus generiert wurden, der Phänotypen von Mustern aus Genotypen erzeugte. Es zeigte sich, dass es zu einer Zunahme der Augenfixation auf hochsymmetrische Muster kam, wenn die Teilnehmer*innen instruiert wurden, Symmetrie zu suchen. Wenn aber die Teilnehmer*innen nur die Muster suchten, die sie bevorzugten, gab es eine geringere Zunahme der Augenfixation auf Symmetrie. Dies deutet darauf hin, dass Menschen etwas Unvollkommenheit tolerieren können. Überdies gab es keine Symmetriepräferenz bei freier Betrachtung (Makin, Bertamini, Jones, Holmes, & Zanker, 2016).

Leder, Belke, Oeberst und Augustin (2004) analysierten den Verarbeitungsprozess für die ästhetische Erfahrung näher und postulierten das kognitiv-affektive Modell, welches erklärt,

wie Reizmerkmale wie beispielsweise die Symmetrie in der perzeptuellen, emotionalen und kognitiven Ebene bearbeitet werden (s. Abb. 1). Im kognitiv-affektiven Modell erfolgt der Prozess der Verarbeitung für die visuellen Reize in fünf Stufen: perzeptuelle Analyse, implizite Gedächtnisintegration, explizite Klassifikation, kognitive Bewältigung und Evaluation (Leder, Belke, Oeberst, & Augustin, 2004). In der ersten Stufe werden die Objekte über ihre Merkmale (z. B. Komplexität, Kontrast, Symmetrie, Farbe und Ordnung) perzeptuell und unbewusst analysiert. Dann folgt ihre Integration mit früherer individueller Erfahrung nach Kriterien ihrer Vertrautheit und Prototypikalität im implizierten Gedächtnis, welches meist ein automatischer Prozess ist. In der dritten Stufe werden Inhalt und Stil wahrgenommener Informationen bewusst expliziert klassifiziert, wobei das deklarative Wissen, die Expertise, das persönliche Interesse sowie der Geschmack eine Rolle spielt. Anschließend, in der Stufe der kognitiven Bewältigung, wird die eingegangene Information nach selbstbezogener und objektbezogener Bedeutung interpretiert. Daraus ergibt sich die Bedeutung von subjektivem Verstehen der wahrgenommenen Information und diese Stufe führt nun als nächstes zum Evaluationsprozess, welcher die Ambiguität nicht nur in der kognitiven Ebene versteht, sondern in der zeitlichen Entfaltung auch von der affektiven Reaktion begleitet wird, wie beispielsweise Vergnügen, Wohlgefallen, Abscheu oder Aggression. Wenn die Betrachter*in mit dem Evaluierungsergebnis zufrieden ist, wird eine ästhetische Bewertung und positive Emotion erzeugt. Ansonsten wird im Bearbeitungsprozess auf die vorhergehenden Stufen zurückgekehrt und ein Rückkopplungsprozess zwischen verschiedenen Ebenen herausgebildet.

Wie in dem Modell beschrieben, kann die Symmetrie in der frühen Stufe automatisch rasch und effizient im visuellen Kortex wahrgenommen und verarbeitet werden (Bertamini & Makin, 2014; Treder, 2010). Die Orientierung der Achsen sowie die räumlichen Cluster der Symmetrieelemente sind vorteilhaft für ihre wirksame Verarbeitung (Wagemans, 1995, 1997). Die perzeptuelle Information der Symmetrie fließt dann in die individuellen Erfahrungen, Interessen und Erwartungen ein und es findet die Informationsintegration statt. Silvia (2005) meinte, dass aufgrund der geringeren Komplexität und höheren Verständigkeit Symmetrie keine Herausforderung für die kognitiven Prozesse darstellt. Im Vergleich zu asymmetrischen

Mustern erscheinen symmetrische Muster als weniger komplex, aber interessanter und sie werden als angenehmer bewertet (Day, 1968). Entsprechend erzeugt die Symmetrie einen positiven Affekt (Bertamini, 2014) und wird zu einem ästhetischen Urteil herangezogen.

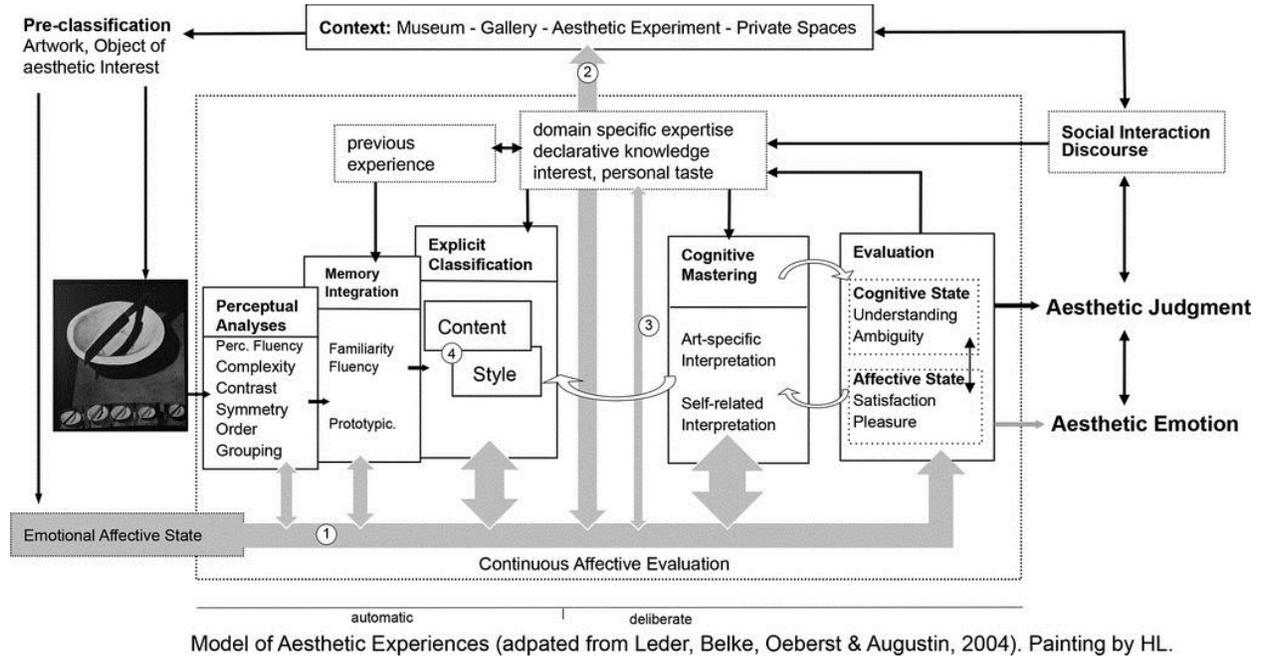


Abbildung 1. Modell der Ästhetischen Erfahrung (aus: Leder, Belke, Oeberst, & Augustin, 2004, S. 492)

1.3 Neuronale Korrelate der Symmetriewahrnehmung

Die Neurophysiologie hat viele Theorie darüber, welche Gehirnaktivität als Antwort zur visuellen Symmetrierkennung erfolgt. Makin, Wilton, Pecchinenda und Bertamini (2012) untersuchten den Zusammenhang zwischen Symmetrierkennung und positiver Affektivität durch ein psychophysiologisches Experiment. Sie bestätigten, dass Symmetrierkennung als positiv erfahren wird. Im Experiment kategorisierten die Teilnehmer*innen zwei Typen von symmetrischen Mustern (Reflexionssymmetrie oder rotierte Symmetrie) und zufällige Punktmuster. Die affektiven Reaktionen der Untersuchungsteilnehmer*innen wurden mittels Gesichts-Elektromyographie (EMG) und Ereigniskorrelierter Potentiale (ERP) gemessen. Das

Experiment zeigte, dass bei Wahl der Kategorie für symmetrische Muster im Vergleich zu randomisierten Punktmustern es zu mehr Aktivität in der Region des Zygomaticus major („Lachmuskeln“) kam – wo die Aktivität durch positive Affektivität erhöht werden kann (Makin, et al., 2012). Entsprechend tritt die niedrigere Amplitude von Sustained Posterior Negativity (SPN) auf, die symmetrierelevante ERP sind (Makin et al., 2012).

Die Symmetriebetrachtung löst die SPN aus, die noch unabhängig von den Aufgabenanforderungen (zum Beispiel: Kategorisierung oder Erkennung der Symmetrie) sowie von der Darstellung der symmetrischen Reize (zum Beispiel: abstrakte schwarz-weiß-Muster oder unterschiedliche reguläre Punkte-Aufstellung) ist (Höfel & Jacobsen, 2007; Makin, Rampone, Pecchinenda, & Bertamini, 2013). Das heißt, dass die neuronale Reaktion auf Symmetrierkennung automatisch im Nervensystem erfolgt. Makin und seine Kolleg*innen (2013) maßen die SPN-Amplitude an den PO7- und PO8-Elektroden zwischen 300 bis 1000 ms nach Stimuluspräsentation. Die SPN hat eine relativ geringe Amplitude bei symmetrischer Verteilung im Vergleich zu zufällig dargestellten Punkten ab etwa 300 ms (s. Abb. 2). Als ähnliches Ergebnis von Palumbo, Bertamini und Makin (2015) ergab sich auch, dass je symmetrischer das Objekt ist, umso stärker negativ die Amplitude der SPN wird. In Abbildung 2 wird dargestellt, dass diese Komponente für alle Regelmäßigkeitstypen vorhanden ist, jedoch ist sie für die Reflexion stärker ausgeprägt als für Rotation oder Translation.

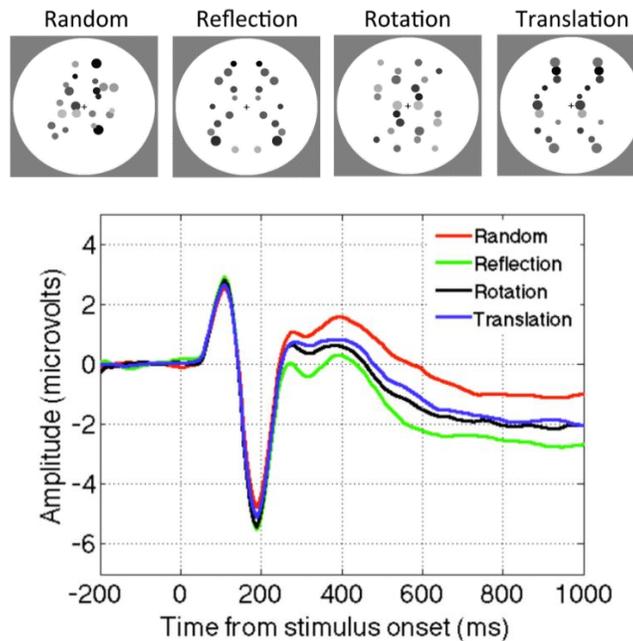


Abbildung 2. Die SPN für unterschiedliche reguläre Punkte-Aufstellung (Random, Reflektion, Rotation und Translation). (aus: Makin., Rampone, Pecchinenda, & Bertamini, 2013, S. 1045–1056)

In welchem Gehirnbereich ist nun diese Gehirnaktivität der Symmetrieerkenntnis zu finden?

Das menschliche visuelle System hat deutliche Präferenz für die Bearbeitung des symmetrischen Reizes, besonders der bilateralen Symmetrie (Wagemans, 1997). Der Befund der fMRI Studie zeigt, dass eine bilaterale visuelle Region des okzipitalen Kortex stärker aktiviert wird, wenn man Symmetrie im Vergleich zu zufälligen Mustern wahrnimmt, zudem gibt es mehr Aktivität bei der Darstellung der Reflektionssymmetrie als für rotierte Symmetrie und Translations-Symmetrie (Tyler, Baseler, Kontsevich, Likova, Wade, & Wandell, 2005). Die Studie zeigte, dass es vor allem in der primären Sehrinde (V1) mehr Aktivität als Antwort für den Vergleich zwischen Symmetrie und randomisierten Mustern gibt (Tyler et al., 2005). Eine nachfolgende Studie ergab, dass der Sulcus intraoccipitalis und der mittlere Bereich vom Occipitallappen, der einen Überlappungsbereich mit dem lateral occipital complex (LOC) hat, aktiviert werden, während man sensitiv auf symmetrische Gesichter oder abstrakte Muster reagiert (Chen, Kao, & Tyler, 2007). Bona und Kolleg*innen (2014) stellten fest, dass der LOC sowohl an der Erkennung der Reflexionssymmetrie als auch an der Konturerfassung beteiligt ist. Dabei spielte der rechte LO in Bezug auf die Symmetrieerkenntnis eine wichtigere Rolle als der linke LO (Bona, Herbert, Toneatto, Silvanto, & Cattaneo, 2014). Nach Bertamini und Makin

(2014) sind diese neuronalen Aktivierungen im Gehirn unabhängig vom Blickwinkel der Symmetriebetrachtung. Man reagiert also nur auf die verbleibende Regelmäßigkeit und die Aussicht ist invariant, da die Präferenz für die Bearbeitung der Symmetrie im visuellen Nervensystem automatisch konstant bleibt.

2. Komplexität als sekundärer beeinflussender Faktor für ästhetische Bewertung

Bisher bestätigten viele Studien das Ergebnis, dass die Symmetrie, welche als primärer Faktor für die ästhetische Bewertung gesehen wird, das menschliche ästhetische Urteil stark beeinflusst (Jacobsen & Höfel, 2002; Jacobsen, 2004; Pecchinenda, Makin, & Ruta, 2014; Tinio & Leder, 2009; Wagemans, 1997). In der Studie von Tinio und Leder (2009) betrachteten 80% der Versuchspersonen Symmetrie als den stärksten Faktor für die ästhetische Bewertung und 13% der Versuchspersonen fanden die Komplexität des abstrakten Musters als sekundären Faktor für die Schönheitsbewertung, welche durch die Variation und die Anzahl der Elemente in der Darbietung eines Musters bestimmt wird (Jacobsen & Höfel, 2002).

Nach Chipman (1977) kann die wahrgenommene visuelle Komplexität eines Musters durch zwei Faktoren erklärt werden. Einerseits durch die quantitative Variable, welche die Anzahl der Elemente des Reizes umfasst und eine Obergrenze für die Komplexität festlegt, was zur Steigerung der Komplexität der Wahrnehmung führt. Andererseits durch die Strukturvariable, welche Organisation, Symmetrie und andere in den Mustern vorhandene Ähnlichkeitstransformationen darstellt, was die wahrgenommene Komplexität reduziert. Dieses Ergebnis wurde von Gartus und Leder (2017) bestätigt. Verwendet wurde ein lineares Modell mit menschlicher Bewertung als abhängiger Variable, wobei sich ergab, dass quantitative Faktoren (z.B. Anzahl der Elemente) einen positiven Zusammenhang mit der Wahrnehmung der Komplexität aufwiesen, während sich bei strukturellen Faktoren (z.B. Symmetrie) ein negativer Zusammenhang mit der Wahrnehmung der Komplexität ergab.

Chipman und Mendelson (1979) untersuchten zudem die wahrgenommene Komplexität bei verschiedenen Altersgruppen. Sie erhoben die Bewertung der Komplexität über unterschiedliche Strukturen bei Kindern und Erwachsenen und fanden heraus, dass die Wahrnehmung von Doppelsymmetrien und vertikaler Symmetrie sich sehr früh zeigte, während die Sensitivität für horizontale Symmetrie, Diagonalsymmetrie und Schachbrettstruktur

erheblich später auftrat (Chipman & Mendelson, 1979). Die Wirkung der Strukturvariable auf das Komplexitätsurteil ist je nach Alter unterschiedlich. Dieser Befund lieferte einen wichtigen Beitrag dazu, dass individuelle Unterschiede in der visuellen Komplexität durch die unterschiedliche Gewichtung des strukturellen und quantitativen Faktors charakterisiert werden, indem altersbedingte Unterschiede in der Wahrnehmung der Komplexität berücksichtigt wurden, welche mit der Entwicklung der menschlichen Sensitivität verbunden sind.

Der Einfluss der Komplexität auf die ästhetische Bewertung wurde zudem durch die Verwendung verschiedener Arten von den visuellen Reizen dargestellt. Beispielsweise fand Imamoglu (2000) eine Präferenz für Komplexität durch die Verwendung der Bilder von Gebäudefassaden. 72 türkische Student*innen bewerteten 8 traditionelle und 8 moderne Zeichnungen von Häuserfassaden nach den Kategorien mögen – nicht mögen, angenehm – nicht angenehm sowie schön – hässlich, wobei die Komplexität der Bilder manipuliert wurde. Das Ergebnis zeigte, dass die Teilnehmer*innen komplexe gegenüber einfachen Bildern bevorzugten (Imamoglu, 2000). Je komplexer die Bilder waren, desto mehr gefielen sie den Versuchspersonen. Dieser Befund wurde auch von anderen Studien bestätigt, wobei entweder die weiß-schwarz Form als Stimuli benutzt wurde (Jacobsen & Höfel, 2001, 2002, 2003) oder aber man manipulierte die visuelle Komplexität der präsentierten Bilder (Osborne & Farley, 1970). In beiden Experimenten bevorzugten die Versuchspersonen komplexere Stimuli und es zeigte sich, dass die Komplexität ein wichtiger Faktor bei der Vorhersage ästhetischer Bewertung ist.

Viele Forscher*innen versuchten noch herauszufinden, ob eine Mediatorvariable wie beispielsweise die Vertrautheit auf den Zusammenhang zwischen Komplexität und Schönheitsbewertung wirkt. Nach Biederman und Vessel (2006) bevorzugten Menschen die Neuigkeit des Objekts gegenüber der Vertrautheit. Tinio und Leder (2009) erkannten in einer Studie, dass die Teilnehmer*innen komplexe Stimuli im Vergleich zu einfachen als schöner bewerteten, wenn die einfachen Stimuli bereits bekannt waren. Jene Teilnehmer*in, denen die

komplexen Stimuli schon bekannt waren, bevorzugten hingegen einfache (Tinio & Leder, 2009). Die Beziehung zwischen Komplexität und ästhetischer Bewertung wurde also durch die Vertrautheit beziehungsweise die Neuartigkeit mediiert. Jedoch trat dieser Mediationseffekt von Vertrautheit in ihrer weiteren Studie nicht mehr auf. Es fanden keine Interaktionen zwischen Vertrautheit, Komplexität und ästhetischem Urteil statt, möglicherweise aufgrund individueller Unterschiede und der nicht extremen experimentellen Manipulation (Tinio & Leder, 2009). Die Versuchspersonen bewerteten symmetrische und komplexe Muster im Vergleich zu asymmetrischen und einfachen Mustern als schöner (Tinio & Leder, 2009). Dies ist konsistent mit der Theorie des Mere-Exposure-Effekts, die besagt, dass die wiederholte Wahrnehmung einer neutral beurteilten Sache ihre positivere Bewertung zur Folge hat (Moreland & Zajonc, 1982). Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Auswirkungen der Symmetrie und Komplexität auf die ästhetische Bewertung ziemlich robust sind, auch wenn die Beurteilung ihrer Wirkung auf verschiedene Reize, Teilnehmer*innen und Kontexte fundiert.

III. Zielsetzung der Studie

Die zuvor dargestellten Studien bestätigten, dass Symmetrie und Komplexität eines abstrakten Musters die wichtigsten Prädiktoren für die ästhetische Bewertung sind (Jacobsen, 2001, 2003). Jedoch vertrat McManus (2005) die Meinung, dass kleine Asymmetrien durchaus auch als schön empfunden werden können. Ausgehend von diesem Ergebnis wurden in der Studie von Gartus und Leder (2013) abstrakte Muster, die perfekt symmetrisch, geringfügig von der Symmetrie abweichend oder stark asymmetrisch waren, von den Teilnehmer*innen nach ihrem Gefallen beurteilt. Das Ergebnis der Studie steht im Gegensatz zu den Annahmen von McManus (2005). Geringfügig von der Symmetrie abweichende Muster wurden deutlich schlechter als perfekt symmetrische Muster bewertet (Gartus & Leder, 2013). Obwohl die leichte Asymmetrie die visuelle Komplexität der Muster erhöhte, konnte diese die Verschlechterung der Bewertungen nicht kompensieren.

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Weiterentwicklung der Arbeit von Gartus und Leder aus dem Jahre 2013. Aus heutiger Sicht weist sie gewisse Limitationen auf, da die Teilnehmer*innen die abstrakten Muster relativ schnell im eigenen Tempo und nur nach Gefallen beurteilten. Nach Silvia (2010) existieren Bewertungen, welche auf anderen Dimensionen wie beispielsweise dem Interesse beruhen, aufgrund unterschiedlicher Appraisal - Struktur (s. Abb.3). Die Theorie besagte, dass hohe Komplexität und Auffassungsgabe einen positiven Zusammenhang mit Interesse haben (Silvia, 2010). Es ist durchaus denkbar, dass eine Bewertung insbesondere von nur leicht asymmetrischen Mustern, die man als komplex und herausfordernd, aber durchaus (relativ) leicht verständlich betrachten kann – zu anderen Ergebnissen führen könnte. Des Weiteren könnte zudem die kurze Darbietungszeit im Vergleich zu einer langen ein interessant-werden der leicht asymmetrischen beziehungsweise ein langweilig-werden der symmetrischen Muster verhindern.

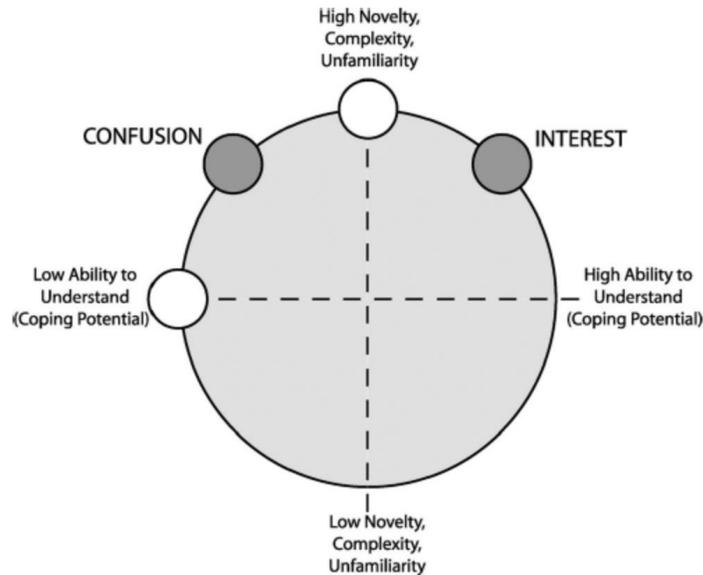


Abbildung 3. Ein Bewertungsdiagramm für Verwirrung und Interesse. (aus: Silvia, 2010, S. 75–80)

Außerdem wird der Einfluss von individuellen Unterschieden auf die ästhetische Bewertung berücksichtigt. Menschen haben das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit ihrer Handlungen und Ereignisse, sowie auf ihre Fragen klare Antworten zu erhalten beziehungsweise eine Aversion gegen Ambiguität (Stangl, 2019). Das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit ist ein eindimensionales und relativ stabiles Persönlichkeitsmerkmal, welches jedoch auch von situationalen Faktoren beispielsweise Zeitdruck stark beeinflusst werden kann (Stangl, 2019; Wiersema, van der Schalk, & van Kleef, 2012). Besonders jene Menschen, die in ihrem Leben Ordnung und Voraussehbarkeit bevorzugen, jedoch schlecht mit einem Ungleichgewicht umgehen können, haben ein solch hohes Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit (Stangl, 2019). Nach Wiersema und die Kollegen (2012) hängt dieses Bedürfnis mit ästhetischer Bevorzugung in der Kunst zusammen, dass Individuen, die ein hohes Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit haben, Kunst bevorzugen, die es ihnen erlaubt den Abschluss zu erreichen. Aus diesen Gründen wird in der vorliegenden Studie untersucht, ob dieses individuelle Merkmal – das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit – die Schönheitsbewertung beeinflussen kann.

Zusätzlich könnte noch die Auswahl der Stimuli einen kleinen Schwachpunkt in der Studie von Gartus und Leder (2013) darstellen. So sind zum Beispiel neben den vollständig symmetrischen und asymmetrischen Mustern zusätzlich nur Muster mit relativ geringen Abweichungen von der vollständigen Symmetrie enthalten. Es fehlen also Muster mit stärkeren Abweichungen von der Symmetrie, welche aber trotzdem nicht vollständig asymmetrisch sind. Darüber hinaus wurden die Position der Abweichungen sowie etwaige Gestaltbildungsprozesse nicht berücksichtigt. Daher soll der Stimuluspool noch um einige Muster erweitert werden.

Diese Masterarbeit hat das Ziel, die Studie von Gartus und Leder (2013) zu replizieren, gleichzeitig mögliche Effekte der Darbietungszeit zu manipulieren sowie eine neue Bewertungsskala „Interessantheit“ zu verwenden, um die Einflüsse der Symmetrie auf die ästhetische Bewertung genau zu untersuchen.

1. Hypothesen und Fragestellung

Grundsätzlich wird zunächst eine Replikation der Ergebnisse der Studie von Gartus und Leder (2013) erwartet: Komplexität sollte einen (kleinen) positiven Einfluss auf die Beurteilung haben, jedoch sollte Symmetrie der dominierende Faktor einer positiven Bewertung der abstrakten Muster sein. Insbesondere sollten die leicht asymmetrischen Muster (im Mittel) deutlich schlechter als die symmetrischen bewertet werden. Hierzu werden verschiedene Symmetriegruppen verwendet, in denen die Muster nach Symmetrie und Komplexität eingeordnet sind: Vollsymmetrische und niederkomplexe Stimuli (fullsymmetric stimuli - FS), vollsymmetrische und höherkomplexe Stimuli (fullsymmetric stimuli - FS'), leicht gebrochene Symmetrie (brocken stimuli - BS), stärker gebrochene Symmetrie (brocken stimuli - BS+), verbesserter Stimuli (improved Stimuli – IMP, siehe Gartus & Leder, 2019) sowie asymmetrische Stimuli (asymmetrical stimuli - AS). Am wichtigsten erscheinen in der Arbeit von Gartus und Leder (2013) dabei die Stimulusgruppen FS, FS' und BS, da BS aus FS abgeleitet wurde, wodurch die Komplexität zunahm, und FS' danach in der Komplexität an BS angepasst wurde.

Es wird vermutet, dass sich ähnliche Zusammenhänge zwischen den Symmetriedimensionen und den Bewertungen nach dem Gefallen von Mustern in der aktuellen Studie ergeben werden, wie es auch in der Studie von Gartus und Leder (2013) gezeigt wurde:

Hypothese 1: Das Gefallen der Versuchspersonen bei der Musterbewertung wird nach der Reihenfolge $FS' > FS > IMP > BS > BS+ > AS$ weniger werden.

Zusätzlich wird die Wirkung der Appraisal-Struktur auf die Bewertung abstrakter Muster untersucht, wobei komplexere Stimuli als interessanter beurteilt werden (Silvia, 2010).

Hypothese 2: Bei der Bewertung der Interessanztheit abstrakter Muster sollte es (im Mittel) entweder keinen Unterschied zwischen perfekt symmetrischen (FS) und leicht asymmetrischen Mustern (BS) geben beziehungsweise leicht asymmetrische Muster (BS) sogar als interessanter als perfekt symmetrische Muster bewertet werden.

Erweiternd kommt noch die Frage hinzu, wie der Zeitverlauf die ästhetischen Bewertungen der Versuchspersonen beeinflusst. Wenn symmetrische Muster längere Zeit präsentiert werden, kommt vielleicht beim Betrachten das Gefühl der Langeweile auf. Eine kurze Darbietungszeit könnte diesen möglichen Effekt verhindern. Zudem bewirkt eine längere Präsentationsdauer möglicherweise, dass man leicht asymmetrische Muster als interessanter bewertet. Dazu ergibt sich:

Hypothese 3: Eine längere Darbietungszeit sollte (im Mittel) die Bewertung von symmetrischen Mustern (FS) verschlechtern und die von (leicht) asymmetrischen Mustern (BS) verbessern.

Die letzte Fragestellung versucht die individuellen Unterschiede in Bezug auf ästhetische Bewertung zu erklären. Das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit ist ein Prädiktor für ästhetische Bevorzugung in der Kunst (Wiersema et al., 2012). Menschen die ein solches hohe Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit haben, bevorzugen Symmetrie mehr als die andere, die ein niedriges Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit haben. Daher folgt:

Hypothese 4: Das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit sollte einen positiven Einfluss auf die ästhetische Bewertung von Symmetrie haben bzw. einen negativen Einfluss auf die ästhetische Bewertung von Asymmetrie.

2. *Unabhängige Variablen*

Die folgenden Bedingungen dienen in der vorliegenden Studie als unabhängige Variablen:

UV 1: Ähnlich der Studie von Gartus und Leder (2013) werden sechs Symmetriegruppen als unabhängige Variablen verwendet, in denen die abstrakten Muster nach Symmetrietypen aufgeteilt werden. Diese sind vollsymmetrische und niederkomplexer Stimuli (FS), vollsymmetrische und höherkomplexe Stimuli (FS'), leicht gebrochene Symmetrie (BS), stärker gebrochene Symmetrie (BS+), asymmetrische Stimuli (AS) und ästhetisch verbesserte Stimuli mit immer noch leicht gebrochene Symmetrie (improved, IMP) aus der explorativen Studie von Gartus und Leder (2019). Durch diese Einteilung werden Symmetrie und Komplexität der abstrakten Muster kontrolliert.

UV 2: Um den Einfluss der Präsentationsdauer des Musters auf die ästhetische Bewertung zu erforschen, wird die Darbietungszeit der Muster, in der die Versuchspersonen diese zu sehen bekommen, aber ohne Bewertung, ebenso als unabhängige Variable betrachtet. Es gibt zwei Darbietungszeiten für die abstrakten Muster. Entweder 5000 ms für die lange Zeitbedingung oder 1000 ms für die kurze Zeitbedingung. Nach dieser unterschiedlichen Darbietungszeit bleiben die Muster noch sichtbar zu bewerten.

In der Studie von Gartus und Leder (2013) wurden die ästhetischen Bewertungen im eigenen Tempo abgegeben, wodurch die Stimuli effektiv nur etwa 2000 bis 3000 ms betrachten wurden. Wenn man argumentiert, dass Symmetrie langweilig bzw. Asymmetrie interessant wird, so benötigt dies vielleicht etwas Zeit. Daher werden die Stimuli in einer zweiten Versuchsbedingung länger (5000 ms) präsentiert.

3. *Abhängige Variablen*

In dem kognitiv-affektiven Modell von Leder (2004) kommt es durch die Verarbeitung der ästhetischen Erfahrung zu zwei Outputs: Das ästhetische Urteil und die ästhetische Emotion. Beide Outcomes beeinflussen sich gegenseitig (Leder et al., 2004). Das Wohlgefallen bei Schönheit ist eine positive Emotion, welche zum ästhetischen Urteil beiträgt (Leder et al., 2004). Nach Silvia (2010) gibt es noch eine andere Appraisal-Struktur, wobei die Interessantheit der visuellen Stimuli auch als positive ästhetische Emotion gesehen wird. Insbesondere scheint dies bei den leicht asymmetrischen Stimuli, die neu und nicht sehr komplex sind der Fall zu sein. Sie werden möglicherweise als interessanter bewertet, da die Appraisal-Struktur von Interesse theoretisch aus den beiden Komponenten "neu bzw. herausfordernd", aber "verständlich bzw. bewältigbar" besteht (Silvia, 2005). Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Erforschung des Zusammenhanges zwischen Symmetrie und Komplexität der Muster sowie der ästhetischen Bewertung. Dafür werden die teilnehmenden Versuchspersonen um ihre Einschätzung der abstrakten Muster auf den Bewertungsskalen „Gefallen“ und „Interessantheit“ gebeten. Diese Gefallens- und Interessantheitsurteile werden als abhängige Variablen in der Studie betrachtet.

4. Kovariante Variablen

Affekt: Das Affekt-als-Information-Modell geht davon aus, dass Menschen ihre Affekte oder Stimmungen als Bezugspunkt nehmen und diese in die persönliche Bewertung und Entscheidungsfindungen einbeziehen (Clore & Parrott, 1991; Schwarz & Clore, 1991). Die Studien von Kadous (2001) zeigten, dass bei Personen, welche negative Affekte haben, deutliche Urteilsverzerrungen auftraten, sowie falsche Entscheidungen getroffen wurden. Aus diesem Grund wird die Stimmung der Versuchspersonen vor und nach den Bewertungen mit dem PANAS (Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch 1996) gemessen, die als kovariante Variable für die Studie gesehen und ihre mögliche Wirkung auf die ästhetische Bewertung in Betracht gezogen wird.

Das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit: Zusätzlich wird das persönliche Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit als kovariante Variable behandelt und mittels der Need for Closure Scale revised (NFCS-R) (Kruglanski, 1993; Neuberg, 1997) gemessen. Es wird die Beziehung zwischen diesem relativ stabilen Persönlichkeitsmerkmal (Stangl, 2019) und den Bewertungen der abstrakten Muster untersucht.

Kunstinteresse: Daneben beeinflusst das persönliche Interesse und die Erfahrung von Kunst auch das Schönheitsurteil. Weichselbaum, Leder and Ansorge (2018) versuchten die Unterschiede der ästhetischen Bewertung zwischen Expert*innen und Laien herauszufinden. Das Ergebnis zeigte, dass in der explizierten Bewertung allen Versuchspersonen symmetrische Muster besser als asymmetrische Muster gefielen, aber sich mit einem höheren Kunstwissen die explizierte Bewertung der Schönheit von asymmetrischen Mustern deutlich erhöhte (Weichselbaum, Leder & Ansorge, 2018). Allerdings gab es keine Unterschiede der implizierten Bewertung der Schönheit zwischen symmetrischen und asymmetrischen Mustern im IAT durch Expertise (Weichselbaum, Leder, & Ansorge 2018). Aus diesem Grund werden in der hier durchgeführten Studie das Kunstwissen sowie das Interesse an Kunst der Versuchspersonen mit dem VAIK (Specker, Forster, Brinkmann, Boddy, Pelowski, Rosenberg, & Leder, 2018)

gemessen, um den Zusammenhang von persönlicher Kunstkompetenz mit dem ästhetischen Urteil zu erfassen.

IV. Methode

1. Vorstudie

Die Vorstudie dient dazu, verbindliche Aussagen zu Machbarkeit, Plausibilität und Nutzen zu erarbeiten. Eine wesentliche Grundlage dazu bildete die Auswahl an abstrakten Mustern, welche als Stimulusmaterial für die Hauptstudie herangezogen wurden. Dazu war eine Einschätzung der für die Bearbeitung benötigten Zeit notwendig. Darin enthalten waren die Musterbewertungen bei unterschiedlicher Gesamtanzahl sowie die zweimalige Vorgabe des PANAS (Positive and Negative Affect Schedule von Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch 1996).

Insgesamt nahmen 11 Versuchspersonen an der Vorstudie teil, darunter 6 Frauen. Das Alter der teilnehmenden Personen lag zwischen 18 und 32 Jahren und alle verfügten über eine normale Sehkraft (Ergebnisse beim Sehtest mindestens als ein Visus von 1. 0) Die Teilnehmer*innen erfolgte auf freiwilliger Basis.

Die Sammlung des Stimulusmaterials wurde aus 40 AS - Muster, 50 BS - Muster, 50 IMP - Muster, 50 Muster aus BS+, 50 FS - Muster und 50 Muster aus FS' Gruppen, also insgesamt 290 Muster zusammengesetzt. Eine alternative Mustersammlung wurde aus 40 AS – Muster, 30 BS – Muster, 30 IMP – Muster, 30 Muster aus BS+, 30 FS - Muster und 30 Muster aus FS' Gruppen beziehungsweise insgesamt 190 Muster gebildet. Alle Muster wurden auf dem Bildschirm randomisiert dargestellt.

Es wurde der PANAS vorgegeben, um eine Einschätzung der momentanen Stimmungslage der Versuchspersonen zu erhalten. Danach wurden entweder 290 oder 190 abstrakte Muster auf dem Bildschirm gezeigt. Dabei wurde jedes Muster 500 ms präsentiert und von dem Teilnehmer*innen mit Maus oder Tastatur nach „Gefallen“ und „Interesse“ auf zwei Skalen bewertet. Im letzten Teil wurde die aktuelle Stimmung der Proband*innen wiederum durch

PANAS erfragt. Die insgesamt benötigte Durchlaufzeit aller Teilnehmer*innen wurde im Computer gespeichert und daraus ein durchschnittlicher Wert berechnet.

Da zwei Proband*in keinen PANAS bearbeiteten, wurden ihre Daten ausgeschlossen. Ein großer Unterschied lag in der zur Bearbeitung benötigten Zeit zwischen Versuchspersonen mit einer Fremdsprache als Muttersprache und jenen mit deutscher Muttersprache, da diese die Aufgaben schneller erledigten (s. Tabelle 1). Wie in Tabelle 1 gezeigt wird, benötigten Versuchspersonen mit Deutsch als Muttersprache durchschnittlich 39.6 Minuten für die Bewertung der 190 abstrakten Muster und zwei Mal PANAS. Um die Versuchspersonen nicht zu belasten und einen Ermüdungseffekt zu vermeiden, wurden in der Hauptstudie nur 190 Muster eingesetzt. Da die Untersuchungsteilnehmer*innen ihre Antworten hier präziser wählen sollten, wurden die 190 Muster in der Hauptstudie mit der Tastaturbewertung vorgegeben.

Tabelle 1

Durchschnittliche Bewertungszeit für den Computertest in der Vorstudie

	Alle Teilnehmer*innen	Deutsch als Muttersprache	Deutsch als Fremdsprache
Musteranzahl	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
290 Muster	65.9 (13.95)	54.1 (1.82)	73.7 (12.55)
190 Muster	55.0 (20.75)	39.6 (9.49)	70.4 (15.99)

Anmerkung. Alle Teilnehmer*innen: $N = 9$. Deutsch als Muttersprache: $n = 4$. Deutsche als Fremdsprache: $n = 5$.

2. Hauptstudie

Die Hauptstudie hat das Ziel, repräsentative sowie zuverlässige Daten bezüglich der Fragestellung zu gewinnen, inwiefern die Faktoren Symmetrie und Komplexität die ästhetische Bewertung beeinflussen.

Sie wurde in vier Teile gegliedert: Musterbewertung, Befragung nach aktueller Stimmung, Kunstinteresse sowie das Bedürfnis nach kognitiver Abgeschlossenheit.

2.1 Versuchsplan

Zur Überprüfung der Effekte von Symmetrie und Komplexität der Muster auf die ästhetischen Urteile wurde ein Design mit einem Zwischen- und einem Innersubjektfaktor verwendet. Jede Versuchsperson bewertet alle Muster nach Gefallen und Interessantheit. Damit der Einfluss der Darbietungszeit der Muster auf die Bewertung untersucht werden konnte, wurden alle Versuchspersonen randomisiert in zwei Zeitbedingungen (kurz und lang) aufgeteilt. Diese beiden Zeitbedingungen entsprechen dem Zwischensubjektfaktor. Die verschiedenen Symmetrietypen der Muster bilden den Innersubjektfaktor. Zusätzlich wurden noch die Stimmung, kognitive Abgeschlossenheit und Kunstinteresse von Versuchsperson mit Fragebögen erhoben.

2.2 Stichprobe

Zur Erhebung der Daten nahmen 120 Student*innen (89 Frauen) der Fakultät für Psychologie der Universität Wien teil, welche über das Rekrutierungssystem „Laboratory Administration for Behavioral Sciences“ (LABS) zugewiesen wurden. Sie nahmen freiwillig an der Studie teil und unterschrieben eine Einverständniserklärung. Durch ihre Teilnahme konnten sie 5 Credits an Versuchspersonenstunden erwerben (ein Credit entspricht 15 Minuten).

Die Sprachfähigkeit der Teilnehmer*innen musste mindestens für die Verständigung in der deutschen Sprache ausreichend sein. 119 Teilnehmer*innen hatten eine normale Sehschärfe

oder eine korrigierte Fehlsichtigkeit (Sehschärfe ≥ 1.0), die durch den „Visustest – Nahleseprobe nach Nieden“ geprüft wurde. Nach Befragung durch die Versuchsleiterin konnte eine Versuchsperson (Sehschärfe mit 0.63) die Aufgaben gut sehen, deswegen wurden ihre Daten nicht ausgeschlossen. Es gab unter den Versuchspersonen keine Kunstexpert*innen beziehungsweise hatte keiner einen Abschluss in Kunstgeschichte. Das Alter der Teilnehmer*innen lag zwischen 18 und 35, wobei das Durchschnittsalter 21 ($SD = 2.93$) Jahre betrug.

2.3 Untersuchungsinstrumente

Als Stimulusmaterial für die ästhetische Bewertung dienten 190 computergenerierte abstrakte Muster. Darin waren 160 Muster aus der Studie von Gartus und Leder (2013) enthalten. (Von den ursprünglich 240 Mustern, wurden 80 Muster mit nur einer Symmetrieachse nicht verwendet.) Zusätzlich wurden 30 verbesserte Muster (IMP) aus der explorativen Phase von Gartus und Leder (2019) verwendet. Diese 30 zusätzlichen Muster wurden von Versuchspersonen mit dem Ziel sie ästhetisch zu verbessern bearbeitet. Sie sind leicht asymmetrisch und gefielen den Proband*innen ähnlich gut wie symmetrische Muster. Sie wurden gleichzeitig auch als interessanter als die symmetrischen Muster bewertet.

Alle Muster bestehen aus 36 bis 44 schwarzen dreieckigen Elementen, welche auf weißem Hintergrund in einem 8x8 rechteckigen Gitter platziert wurden (s. Abb. 4). Die 160 Muster aus der Studie (Gartus & Leder, 2013) setzten sich jeweils aus 30 Stimuli aus den Gruppen FS (vollsymmetrische und niederkomplexe Stimuli), FS' (vollsymmetrische und höherkomplexe Stimuli), BS (leicht gebrochene Symmetrie) und BS+ (stärker gebrochene Symmetrie), und 40 Stimuli aus der Gruppe AS (asymmetrische Stimuli) zusammen. Die Symmetrietypen der Muster wurden nach Symmetrieachsen und Rotationssymmetrien eingeordnet und die gebrochenen Muster entstanden durch die schrittweise Entfernung von der vollständigen Symmetrie (s. Abb. 4). Die Komplexität der Muster wurde durch mittlere Komplexitätsratings anhand einer 5-Punkte Skala aus der Vorstudie von Gartus und Leder (2013) berechnet. So entstanden 6 Gruppen: Vollsymmetrische Muster mit ein oder zwei Symmetrieachsen (FS), vollsymmetrische

und höherkomplexere Muster (FS'), leicht gebrochene Symmetrie - ein Dreieck wurde von dem völlig symmetrischen Muster verändert (BS), stärker gebrochene Symmetrie (BS+), asymmetrische Muster als Distraktoren (AS), verbesserte Stimuli bzw. leicht gebrochene Symmetrie, welche aber ähnlich gut gefiel wie Symmetrie (IMP). Alle verwendeten Muster von Studie werden im Anhang B dargestellt.

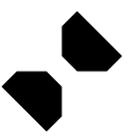
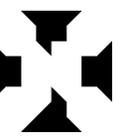
Beispiel 1						
Beispiel 2						
	FS	FS'	BS	BS+	AS	IMP

Abbildung 4. Beispielstimuli in den Symmetrietypen: FS (vollsymmetrisch – niederkomplex), FS' (vollsymmetrisch – hochkomplex), BS (leicht gebrochene Symmetrie), BS+ (stärker gebrochene Symmetrie), AS (asymmetrische Stimuli), IMP (verbesserte Stimuli, siehe Gartus & Leder, 2019)

Zur Messung des affektiven Zustands der Teilnehmer*innen wurde eine deutsche Adaptation der Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) (Krohne et al., 1996) eingesetzt. Sie besteht aus 20 Adjektiven, darunter zehn positive Empfindungen wie zum Beispiel „freudig“, „erregt“, „interessiert“, „aufmerksam“ sowie 10 negative Empfindungen, wie zum Beispiel „bekümmert“, „gereizt“. Die Versuchspersonen schätzten die Intensität einer Empfindung oder eines Gefühls auf einer fünfstufigen Skala von „gar nicht“ bis „äußerst“ ein. Alle Items lassen sich zwei Skalen zuordnen, nämlich positiver Affekt und negativer Affekt.

Das Persönlichkeitsmerkmal Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit der Untersuchungsteilnehmer*innen wurde durch eine deutsche Übersetzung der ursprünglich englischen Need for Closure Scale revised (NFCS-R) (Roets & Van Hiel, 2007) gemessen. Die

Items des englischen Originals wurden zunächst von Andreas Gartus und einem Englisch Native Speaker ins Deutsche übersetzt. Daraus entstand ein Itempool von 41 Einzelitems, welche das Bedürfnis eines Menschen nach Abschluss von Handlungen und Ereignissen erfassen (Stangl, 2019). Eine Aussage lautet beispielsweise: „Ich mag keine ungewissen Situationen“. Jede Aussage wurde von „stimme gar nicht zu“ bis „stimme völlig zu“ auf einer sechsstufigen Ratingskala beurteilt. Die Items lassen sich fünf Subskalen zuordnen: *Preference for Order (Pfo)*, *Preference for Predictability (Pfp)*, *Decisiveness (Dec)*, *Discomfort with Ambiguity (Dwa)* und *Closed Mindedness (CM)*.

Zur Erfassung des Kunstwissens und Kunstinteresses der Versuchspersonen wurde der *Wiener Fragebogen für Kunstinteresse und Kunstwissen (Vienna Art Interest and Art Knowledge Questionnaire, VAIK)* (Specker, Forster, Brinkmann, Boddy, Pelowski, Rosenberg & Leder, 2018) verwendet. Dieses Verfahren bestand aus drei Teilen. Im ersten Teil gab es elf Fragen, welche das Kunstinteresse der Versuchspersonen erfassen, und die Versuchspersonen beurteilten das eigene ästhetische Erleben von „Überhaupt nicht“ bis zu „völlig“ in sieben Stufen, zum Beispiel „Ich habe den Kunstunterricht in der Schule gern besucht“. Im zweiten Teil folgten sechs Fragen zu Techniken und Motiven in der Kunst. Bei jeder Frage wurde ein bekanntes Bild vorgegeben. Proband*innen betrachteten das jeweilige Bild und wählten eine korrekte Antwort von vier Möglichkeiten, zum Beispiel „Wie wird die abgebildete Person in der Kunstgeschichte korrekt bezeichnet?“. Im letzten Teil beantworteten die Teilnehmer*innen gemäß ihres Kunstwissens bei zehn bekannten Bildern die Frage, von welcher oder welchem Künstler*in das Bild stammte und welcher Kunstrichtung bzw. welchem Stil es entsprach. Die zweiten und dritten Teile erfassten zusammen die Kunstwissen der Versuchspersonen. Das Ausfüllen dauerte ca. 10 Minuten und dabei wurden die individuellen ästhetischen Vorlieben sowie der Prozess des ästhetischen Erlebens untersucht.

2.4 Durchführung

Die Vorstudie fand im August 2019 im Testraum TR K-3 an der Fakultät für Psychologie der Universität Wien statt und dauerte eine Woche. Ab Oktober 2019 wurde die Testung für die

Hauptstudie wiederum im Testraum TR K-3 an der Fakultät für Psychologie durchgeführt, wobei die Erhebung ca. 3 Wochen dauerte. Die entsprechenden Experimente wurden von der Ethikkommission der Universität Wien genehmigt (Bearbeitungsnummer: 00391).

Die Versuchspersonen kamen zu einem mit ihnen vereinbarten Termin zum Testraum und wurden über den Verlauf des Experiments informiert. Nach der Unterzeichnung der Einverständniserklärung wurden die Versuchspersonen um eine Testung ihrer Sehkraft gebeten. Dann wurden die Versuchspersonen randomisiert für zwei verschiedene Darbietungszeiten der Muster in zwei Gruppen aufgeteilt. In der kurzen Zeitbedingung dauerte die Darbietung jedes Musters 1000 ms, während in der langen Zeitbedingung die Darbietung jedes Musters 5000 ms dauerte. Im Testraum selbst standen 4 Computer zur Verfügung. Jeder der maximal 4 Proband*innen nahm gleichzeitig entweder an der kurzen oder an der langen Zeitbedingung teil, sodass Störungen durch früheres Beenden vermieden werden konnten. Die Verteilung der Versuchspersonen wurde so ausbalanciert, dass jede Gruppe aus 60 Personen besteht.

Bei der Studie kamen 19 Zoll Bildschirme (iiyama ProLite B1906S) mit einer Bildschirmauflösung von 1280 x 1024 Pixel zum Einsatz. Das Experiment wurde mit OpenSesame 3.2.8b1 programmiert (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012). Nachdem die Versuchspersonen ihr Alter, Geschlecht und ihren Visus in den Computer eingaben, schätzten sie als Erstes ihre momentane Stimmung mittels des PANAS ein, welches etwa 10 Minuten dauerte. Danach wurden 190 abstrakte Muster randomisiert auf dem Bildschirm präsentiert. Die Versuchspersonen bewerteten jedes Muster nach der Instruktion „Wie gefällt Ihnen dieses Muster?“ und „Wie interessant finden Sie dieses Muster?“ mit der Computertastatur von 1 „überhaupt nicht“ bis 7 „sehr interessant“ oder „sehr gut“. Nach Abschluss der Musterbewertung wurde wiederum der PANAS vorgegeben, um die momentane Stimmung der Teilnehmer*innen zu erfassen.

Nachdem die Proband*innen diesen Teil des Experimentes am Computer abgeschlossen hatten, füllten sie im Anschluss noch die schriftlichen Fragbögen Need for Closure Scale revised (*NFCS* -

R), der ca. 15 Minuten dauerte sowie The Vienna Art Interest and Art Knowledge (VAIAK), der 10 Minuten in Anspruch nahm, aus. Zuletzt wurde noch eine Abschlussbefragung mit drei offenen Fragen durchgeführt, wie beispielsweise „Ist Ihnen während des Experiments etwas aufgefallen?“. Ziel war es, aufgrund der Rückmeldungen der Proband*innen mögliche andere beeinflussende Faktoren herauszufinden.

V. Datenanalyse und Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der hier durchgeführten Studie dargelegt. Im ersten Schritt erfolgt eine Beschreibung der Daten der Fragebögen PANAS, *NFCS-R* und *VAIAK*. Anschließend werden die aufgestellten Hypothesen statistisch überprüft und die gewonnenen Ergebnisse sowohl in Tabellenform als auch graphisch dargestellt.

1. Überprüfung der Voraussetzungen

PANAS: Um die aktuellen Emotionen der Versuchspersonen zu messen, wurde der PANAS vor und nach der Musterbewertung insgesamt zweimal vorgegeben. Obwohl einige Ausreißer für eine negative Stimmung in beiden Gruppen vorhanden sind zeigt ein t-Test für unabhängige Stichproben, dass sich die Gruppe mit langer Darbietungszeit von jener mit kurzer Darbietungszeit in positiver und negativer Stimmung vor und nach der Musterbewertung nicht signifikant unterscheidet (positive Stimmung vorher: $t(118) = .616, p = .539$; negative Stimmung vorher: $t(118) = -1.555, p = .123$; positive Stimmung nachher: $t(118) = 1.003, p = .318$, negative Stimmung nachher: $t(118) = -1.639, p = .104$).

NFCS-R: Bei den Daten des Fragebogens *NFCS-R* ergeben sich weder für die kognitive Geschlossenheit im Gesamtwert von *NFCS-R* ($t(118) = -.157, p = .876$) ein signifikanter Unterschied noch signifikante Unterschiede in allen fünf Subskalen zwischen beiden Gruppen (*PfO*: $t(118) = .512, p = .61$; *PfP*: $t(118) = -1.156, p = .25$; *Dec*: $t(118) = 0, p = 1$; *DwA*: $t(118) = .015, p = .988$; *CM*: $t(118) = .148, p = .882$).

VAIAK: Nach der Musterbewertung wurde das Kunstinteresse und -wissen der Versuchspersonen durch den *VAIAK* - Fragebogen erfasst. Die Ergebnisse des t-Tests zeigen, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen für das Kunstinteresse ($t(118) = -.964, p = .337$) und das Kunstwissen ($t(118) = -1.5, p = .136$) besteht.

2. Überprüfung der Hypothesen

In der statistischen Berechnung der vorliegenden Studie werden die unterschiedlichen Mustertypen als Stimulusgruppen bezeichnet und die Gruppen mit kurzer Darbietungszeit sowie mit langer Darbietungszeit als Versuchspersonengruppen benannt. Die Effekte von Stimulusgruppen und unterschiedliche Darbietungszeit werden durch ANOVA (Varianzanalyse) berechnet. Der Mauchly-Test auf Sphärizität fiel in alle Gruppen signifikant aus, weshalb auf den korrigierten Greenhouse-Geisser-Wert ausgewichen wurde und die Alphafehler-Kumulierung bei multiplen Vergleichen wurden durch Bonferroni korrigiert.

2.1 Das Gefallen der Versuchspersonen bei der Musterbewertung

Ob das Gefallen der Versuchspersonen bei der Musterbewertung nach der Reihenfolge $FS' > FS > IMP > BS > BS+ > AS$ weniger werden wird, wurde eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für die gesamte Stichprobe (Stimulusgruppen \times Gruppe aller Versuchspersonen), für die Gruppe mit kurzer Darbietungszeit (Stimulusgruppen \times Gruppe mit kurzer Darbietungszeit) und für die Gruppe mit langer Darbietungszeit (Stimulusgruppen \times Gruppe mit langer Darbietungszeit) separat durchgeführt. Die Stimulusgruppe ist der Innersubjektfaktor mit sechs Stufen (AS, BS, BS+, FS, FS', IMP).

Die Mittelwerte für die Gefallens-Bewertungen aller Versuchspersonen verringerte sich nach Reihenfolge $FS' > FS > IMP \geq BS+ > BS \geq AS$. Im Anhang C1 zeigen die detaillierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für das Gefallen bei der Musterbewertung, dass alle Versuchspersonen FS' (die vollsymmetrischen und höherkomplexen Stimuli) mit signifikant mehr Gefallen als FS (vollsymmetrische und niederkomplexe Stimuli) bewerten ($p < .001$), FS mit signifikant mehr Gefallen als IMP (verbesserte Muster) ($p < .001$) bewerten und BS+ (stärker gebrochene Symmetrie) mit signifikant mehr Gefallen als BS (leicht gebrochene Symmetrie) ($p < .001$) bewerten (s. Abbildung 5). Es gibt keinen signifikanten Unterschied des Gefallens bei dem Vergleich von Gefallens-Bewertungen zwischen IMP und BS+ ($p = 1$), und BS und AS (asymmetrische Stimuli) ($p = .378$) (s. Abbildung 5 und Anhang C 1).

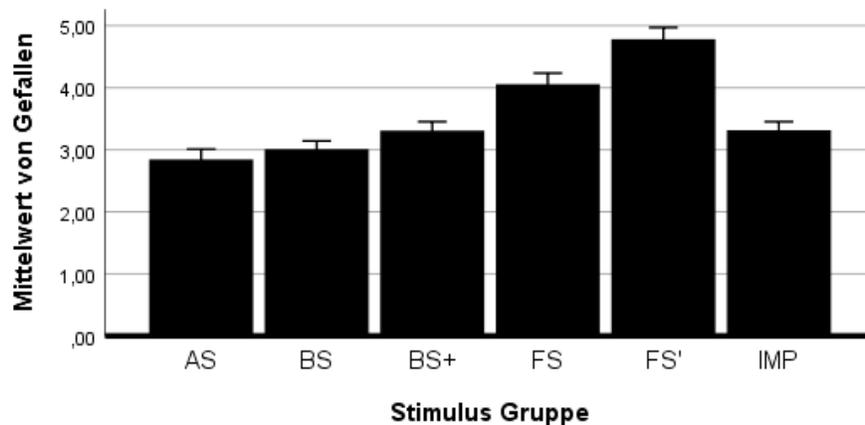


Abbildung 5. Diagramm der Mittelwerte für Gefallen nach sechs Muster-Typen von allen Versuchspersonen beider Versuchsgruppen. Fehlerbalken zeigen den Standardfehler der Mittelwerte. AS = asymmetrische Stimuli, BS = leicht gebrochene Symmetrie, BS+ = stärker gebrochene Symmetrie, FS = vollsymmetrisch – niederkomplex, FS' = vollsymmetrisch – hochkomplex, IMP = verbesserte Stimuli.

Um den möglichen Einfluss der Darbietungszeit auszuschließen wurde das Gefallen bei der Musterbewertung nach den Gruppen entsprechend getrennt berechnet. Die Reihenfolge der Mittelwerte für die Gefallens-Bewertungen der Gruppe mit kurzer Darbietungszeit ist gleich wie die von gesamt Versuchspersonen ($FS' > FS > IMP \geq BS+ > BS > AS$), aber für die Gefallens-Bewertung zwischen BS und AS gibt es einen signifikanten Unterschied ($p = .044$) (s. Abbildung 6). Die genauen Ergebnisse der paarweise Vergleich zwischen den verschiedenen Stimulusgruppen sind im Anhang C2 nachzulesen.

In der Gruppe mit langer Darbietungszeit zeigten sich ähnliche Ergebnisse wie in der Gesamtgruppe aller Versuchspersonen. Jedoch gefällt den Versuchspersonen FS besser als BS+ ($p = .002$). Der Reihenfolge der Mittelwerte für die Gefallens-Bewertungen der Gruppe mit Langdarbietungszeit ist: $FS' > FS > BS+ \geq IMP > BS \geq AS$. (s. Abbildung 6 und Anhang C3).

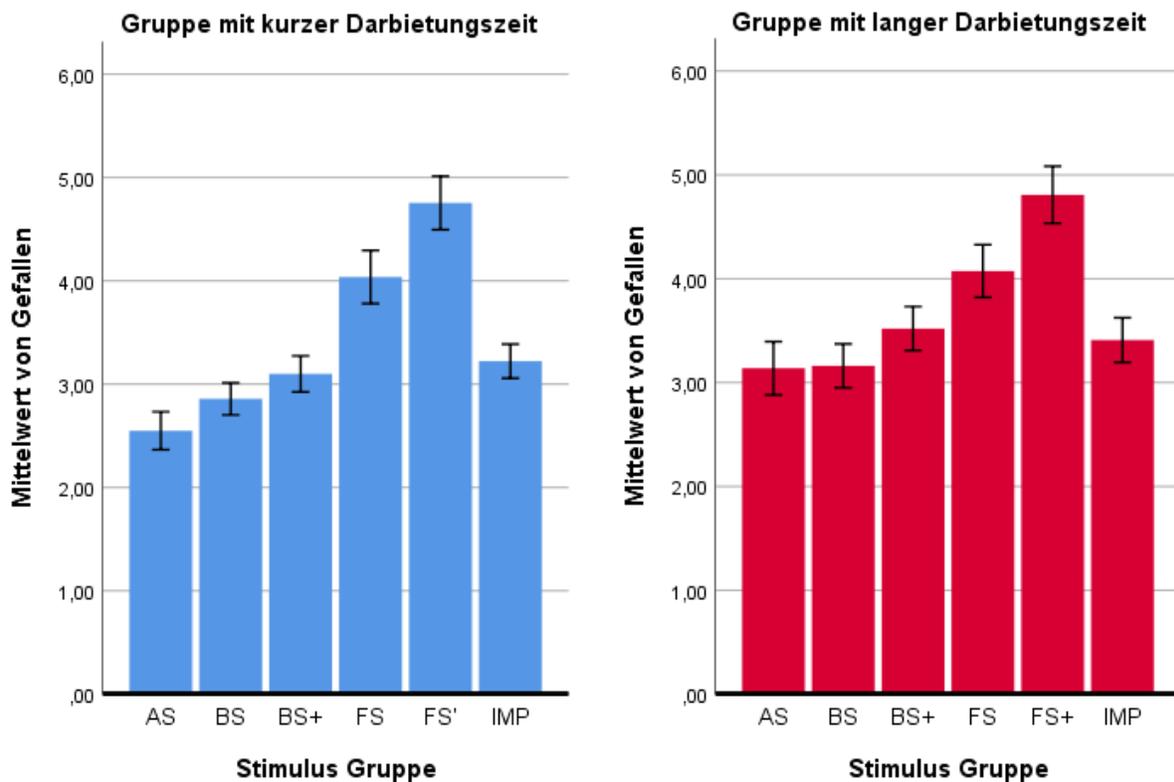


Abbildung 6. Diagramm der Mittelwerte für Gefallen nach sechs Muster-Typen in Gruppe mit kurzer Darbietungszeit und Gruppe mit langer Darbietungszeit. Fehlerbalken zeigen den Standardfehler der Mittelwerte. AS = asymmetrische Stimuli, BS = leicht gebrochene Symmetrie, BS+ = stärker gebrochene Symmetrie, FS = vollsymmetrisch – niederkomplex, FS' = vollsymmetrisch – hochkomplex, IMP = verbesserte Stimuli.

2.2 Die Bewertung der Interessantheit bei unterschiedliche Muster Typen

Ob es bei der Bewertung der Interessantheit abstrakter Muster entweder keinen Unterschied zwischen perfekt symmetrischen (FS) und leicht asymmetrischen Mustern (BS) gibt oder BS sogar als interessanter als FS bewertet wird, wurde wiederum eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für die gesamte Stichprobe, für die Gruppe mit kurzer Darbietungszeit sowie für die Gruppe mit langer Darbietungszeit separat durchgeführt.

Die Reihenfolge der Mittelwerte der Interessantheits-Bewertungen von den gesamten Versuchspersonen ist $FS' > BS+ > IMP \geq AS \geq BS \geq FS$ (s. Abbildung 7). Erwartungsgemäß zeigt

sich kein signifikanter Unterschied zwischen perfekt symmetrischen (FS) und leicht asymmetrischen Mustern (BS) für alle Versuchspersonen ($p = .348$, s. Abbildung 7 und Anhang C4) sowie für Gruppe mit kurzer Darbietungszeit ($p = 1$) (s. Anhang C5). Das Ergebnis, dass ein signifikanter Unterschied der Interessantheitsbewertungen zwischen FS und BS besteht ($p = .007$), zeigte sich in der Gruppe mit langer Darbietungszeit (s. Anhang C6). Alle detaillierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche der Interessantheits-Bewertungen zwischen Stimulusgruppen sind im Anhang C4, C5 und C6 nachzulesen.

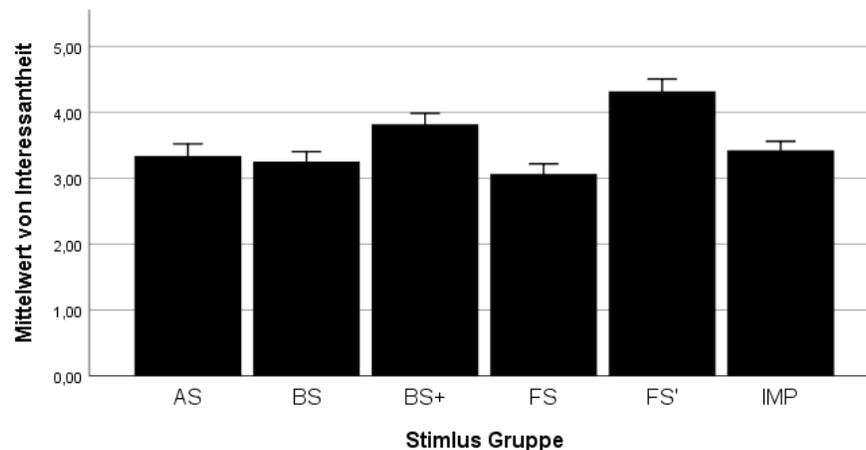


Abbildung 7. Diagramm der Mittelwerte für Interessantheit nach sechs Muster-Typen von allen Versuchspersonen beider Versuchsgruppen. Fehlerbalken zeigen den Standardfehler der Mittelwerte. AS = asymmetrische Stimuli, BS = leicht gebrochene Symmetrie, BS+ = stärker gebrochene Symmetrie, FS = vollsymmetrisch – niederkomplex, FS' = vollsymmetrisch – hochkomplex, IMP = verbesserte Stimuli.

2.3 Darbietungszeit und Musterbewertung

Die zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung zeigt einen signifikanten Zwischensubjekteffekt der Darbietungszeit der Muster für die Bewertung des Gefallens ($F(1, 118) = 4.91, p = .029, \eta_p^2 = .4$) und der Interessantheit ($F(1, 118) = 7.07, p = .009, \eta_p^2 = .057$) für die gesamten Stichproben, dass es höhere Bewertung des Gefallens und der Interessantheit in der Gruppe mit langer Darbietungszeit gibt (s. Abb. 8 und Abb. 9). Abbildung 8 und 9 vergleichen die Bewertungen der Gruppen bezüglich Gefallens- und der Interessantheits-Skala.

Zur Prüfung der Bewertungsunterschiede für die Mustertypen zwischen den beiden Gruppen wurde der T-Test bei unabhängigen Stichproben angewendet. Der Alphafehlerkumulierung wurde mittels Bonferroni-Korrektur entgegengewirkt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich kein signifikanter Unterschied in den beiden Bewertungsskalen für die symmetrischen Muster (FS) zwischen den unterschiedlichen Darbietungszeiten (Gefallens-Bewertung: $t(118) = -.2, p = 1^1$; Interessantheits-Bewertung: $t(118) = -.19, p = 1$) ergibt. Für die leicht asymmetrischen Muster (BS) besteht keinen signifikanten Unterschied zwischen den zwei Darbietungszeiten (1000 ms, 5000 ms) für die Gefallens-Bewertung ($t(118) = -2.32, p = .132$). Dennoch besteht ein signifikanter Unterschied für die Interessantheits-Bewertung von BS zwischen der Gruppe mit kurzer Darbietungszeit und jener mit langer Darbietungszeit ($t(118) = -3.07, p = .006$). Alle Mittelwerte und Standardfehler der Bewertung für jeden Stimulus Typ sind im Anhang C7 und C8 nachzulesen.

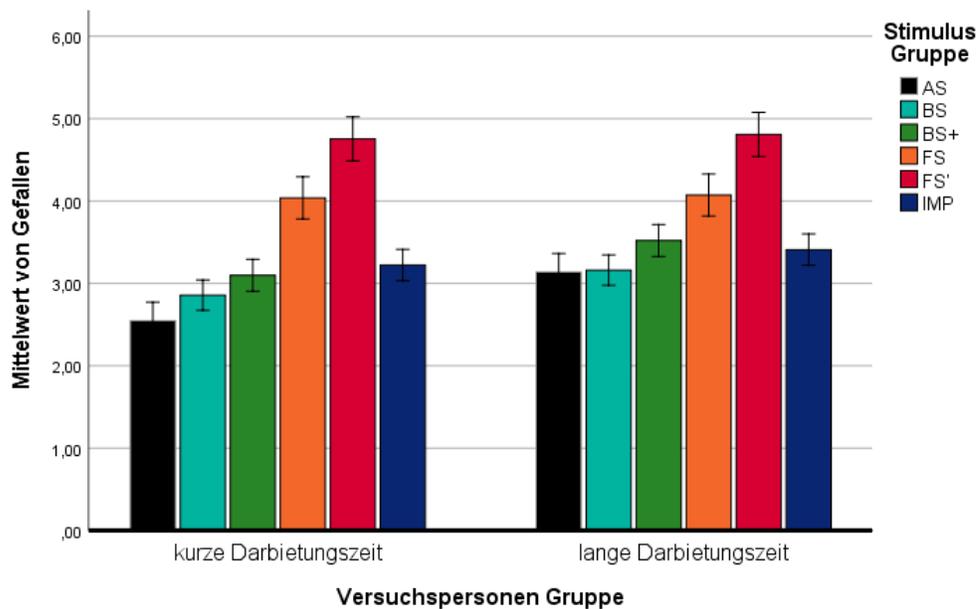


Abbildung 8. Diagramm des Mittelwertvergleichs von Gefallen zwischen Stimulus- und Versuchspersonen-Gruppen. Kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe mit kurzer Darbietungszeit und langer Darbietungszeit für die Gefallens-Bewertung von FS ($t(118) = -.2, p = 1$), FS' ($t(118) = -.29, p = 1$); BS ($t(118) = -2.32, p = .132$) und IMP ($t(118) = -1.39, p = 1$). Signifikanter Unterschied zwischen Versuchspersonen-Gruppen bei BS+ ($t(118) = -3.08, p = 0.018$) und AS ($t(118) = -3.73, p < 0.001$).

¹ Wenn nach der Bonferroni-Korrektur p -Werte groß als 1 ist, wird nur Werte 1 für p -Werte angenommen.

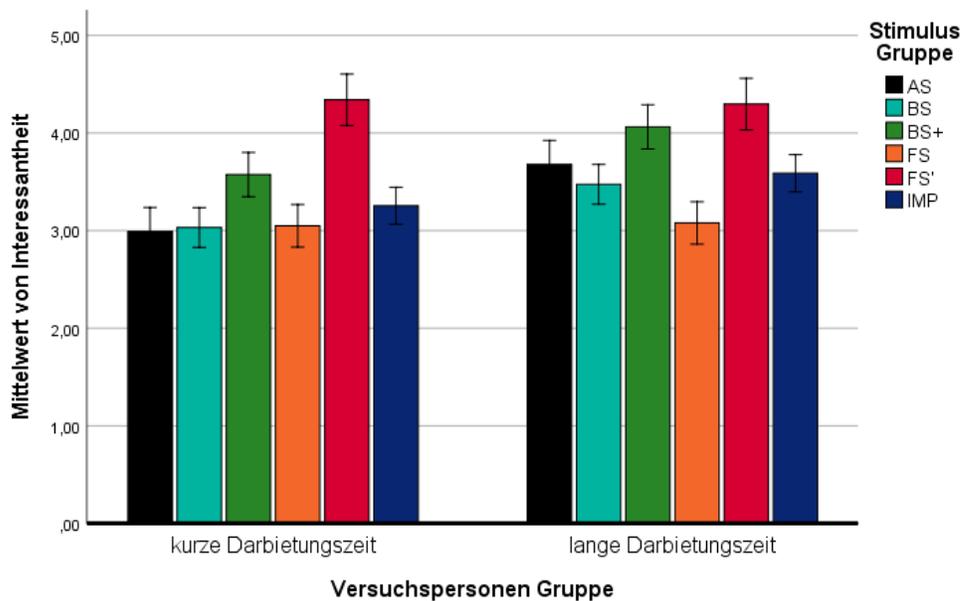


Abbildung 9. Diagramm des Mittelwertvergleichs von Interessantheit zwischen Stimulus- und Versuchspersonen - Gruppen. Kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppen mit kurzer und langer Darbietungszeit für die Interessantheits-Bewertung von FS ($t(118) = -.19, p = 1$), FS' ($t(118) = .24, p = 1$) und IMP ($t(118) = -2.47, p = 0.09$). Signifikanter Unterschied zwischen Versuchspersonen-Gruppen für die Interessantheits-Bewertung von AS ($t(118) = -4, p < 0.001$), BS ($t(118) = -3.07, p = 0.018$) und BS+ ($t(118) = -3.04, p = 0.018$).

2.4 Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und ästhetische Bewertung

Mittels Pearson Produkt-Moment Korrelation wurde der Zusammenhang zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit (NFCS-R) und ästhetischer Bewertung berechnet (s. Tabelle 2 und 3). Es gibt eine signifikante positive Korrelation zwischen der Summe von NFSC-R und der Gefallens-Bewertung von voller Symmetrie (volle Symmetrie = FS + FS') für alle Versuchspersonen ($r = .181$, $p = .048$, s. Abbildung 9 und Tabelle 2). Ein signifikanter negativer Zusammenhang besteht zwischen der Summe von NFSC-R und der Bewertung von Gefallen von AS (asymmetrische Stimuli) für die Gesamtstichprobe ($r = -.184$, $p = .044$, s. Abbildung 10 und Tabelle 2).

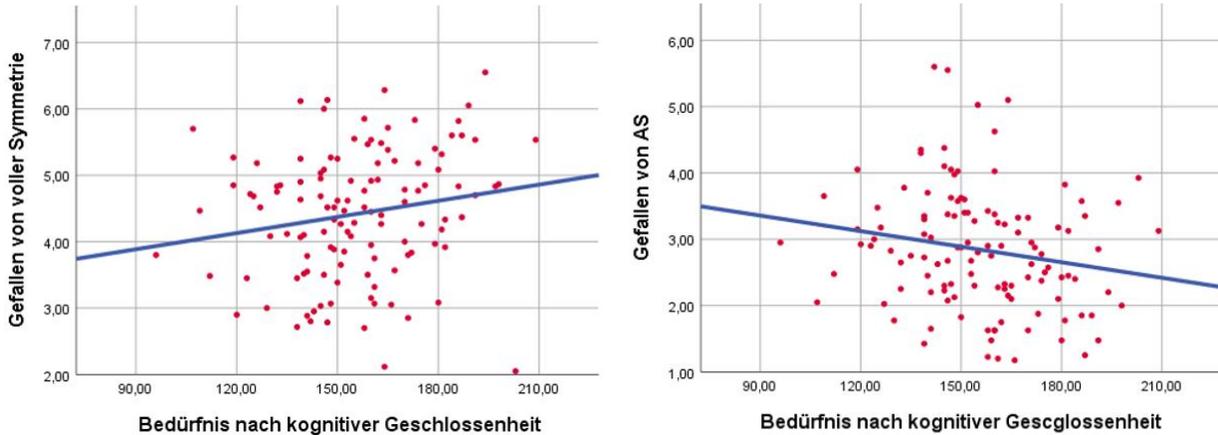


Abbildung 10. Korrelation zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und Symmetrietypp. Messung des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit durch *NFCS-R*. Volle Symmetrie = FS + FS'. AS = asymmetrische Stimuli. Die linke Abbildung zeigt die Korrelation zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und Gefallen von voller Symmetrie. Die rechte Abbildung stellt die Korrelation zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und Gefallen von asymmetrischen Stimuli dar.

Die Interessantheits-Bewertung von voller Symmetrie korreliert signifikant positiv mit der Summe von *NFSC-R* ($r = .218$, $p < .05$, s. Tabelle 3) für alle Versuchspersonen. Aber es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen *NFSC-R* und der Interessantheits-Bewertung asymmetrischer Stimuli (AS) für die Gesamtstichprobe ($r = -.089$, $p < .336$, s. Tabelle 3). Die Korrelationen zwischen den Unterskalen von *NFSC-R* und der ästhetischen Bewertung für volle symmetrische Muster und AS werden in der Tabelle 2 und 3 gezeigt.

Tabelle 2

Korrelationen zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und die Gefallensbewertung von voller Symmetrie und AS

	Gefallensbewertung von <u>voller Symmetrie</u>			<u>Gefallensbewertung</u> von AS		
	Gesamt	Gruppe -K	Gruppe -L	Gesamt	Gruppe -K	Gruppe-L
NFCS-R (Summe)	.181*	.211	.15	-.184*	-.12	-.269*
<i>PfO</i>	.206*	.208	.207	-.097	.007	-.153
<i>PfP</i>	.03	.059	-.007	-.022	.117	-.208
<i>Dec</i>	.1	.159	.037	-.135	-.221	-.089
<i>DwA</i>	.198*	.194	.202	-.257**	-.233	-.312*
<i>CM</i>	.083	.121	.041	.185*	-.172	-.169

* $p < .05$; ** $p < .01$;

Anmerkung: volle Symmetrie = FS + FS'. AS = Asymmetrische Stimuli. Gruppe-K = Gruppe mit kurzer Darbietungszeit, Gruppe-L = Gruppe mit langer Darbietungszeit. NFCS-R ist ein Fragebogen für Messung des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit. Unterskalen von NFCS-R: *PfO* = Preference for Order, *PfP* = Preference for Predictability, *Dec* = Decisiveness, *DwA* = Discomfort with Ambiguity, *CM* = Closed Mindedness.

Tabelle 3

Korrelationen zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und die Interessantheitsbewertung von voller Symmetrie von AS

	Interessantheitsbewertung von <u>voller Symmetrie</u>			<u>Interessantheitsbewertung</u> von AS		
	Gesamt	Gruppe -K	Gruppe -L	Gesamt	Gruppe -K	Gruppe-L
NFCS-R (Summe)	.218*	.255*	.184	-.089	.005	-.199
<i>PfO</i>	.25*	.271*	.232	-.078	-.011	-.111
<i>PfP</i>	.113	.179	.049	.026	.109	-.13
<i>Dec</i>	.078	.094	.063	-.002	.043	-.044
<i>DwA</i>	.117	.195	.041	-.133	-.077	-.203
<i>CM</i>	.185*	.119	.259*	-.138	-.069	-.221

* $p < .05$

3. Zusätzliche Analyse

Zusammenhang zwischen Gefallen und Interessantheit: Erwartungsgemäß korrelierte die Bewertung des Gefallens der Muster signifikant mit der Bewertung der Interessantheit der Muster in der Gruppe aller Versuchspersonen ($r = .706, p < .001$).

Zusammenhang zwischen PANAS und Musterbewertung: Es gibt signifikante Korrelationen zwischen positiver Stimmung und Gefallens-Bewertung von allen Mustern (FS + FS' + BS + BS+ + AS + IMP), dass positiver Stimmung vor der Musterbewertung mit Gefallensbewertung aller Muster positiv korreliert ($r = .211, p = .021$) und die positiver Stimmung nach der Musterbewertung mit Gefallensbewertung aller Muster auch positiv korreliert ($r = .381, p < .001$). Die negative Stimmung hat keinen Zusammenhang mit der Gefallensbewertung von allen Mustern entweder vor der Musterbewertung ($r = .039, p = .67$) oder nach der Musterbewertung ($r = -.058, p = .528$).

Zusammenhang von PANAS, NFCS-R, Kunstinteresse, Kunstwissen und

Symmetrieverzögerung: Die Symmetrieverzögerung wird durch die Gefallens-Bewertung von allen Mustern berechnet: $\text{Symmetrieverzögerung} = \text{FS} + \text{FS}' - (\text{AS} + \text{BS} + \text{BS} + \text{IMP})$. Es gibt keine signifikante Korrelation zwischen positiver Stimmung und negativer Stimmung ($r = -.167, p = .069$). Die Summe von NFCS-R korreliert mit allen ihren Unterskalen (s. Tabelle 4). Kunstinteresse hängt mit Kunstwissen zusammen ($r = .262, p = .004$). Symmetrieverzögerung korreliert mit der Summe von NFCS-R und *DwA (Discomfort with Ambiguity)* (s. Tabelle 4).

Tabelle 4

Zusammenhang zwischen PANAS, NFCS-R, Kunstinteresse, Kunstwissen und Symmetriebevorzugung (SB) in Gesamtstichprobe

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 pos. PANAS										
2 neg. PANAS	-.167									
3 NFCS-R	.057	-.058								
4 Pfo	.233*	-.26**	.719**							
5 Pfp	.04	-.123	.745**	.469**						
6 Dec	-.056	.174	.599**	.269**	.133					
7 Dwa	.014	.078	.741**	.307**	.449**	.486**				
8 CM	-.121	.034	.654**	.283	.425**	.341**	.37**			
9 Kunst- interesse	.17	.23*	-.154	-.15	.211*	-.008	-.003	-.133		
10 Kunst- wissen	-.018	.111	-.02	-.036	-.033	.02	.035	-.052	.262**	
11 SB	-.119	.015	.225*	.159	.042	.151	.309**	.138	-.126	-.048

* $p < .05$; ** $p < .01$;

Anmerkung. pos. PANAS = positive Stimmung vorher + naher, neg. PANAS = negative Stimmung vorher + naher.

Symmetriebevorzugung = $FS + FS' - (AS + BS + BS+ + IMP)$. NFCS-R ist ein Fragbogen für Messung des Bedürfnisses

nach kognitiver Geschlossenheit. Unterskalen von NFCS-R: Pfo = Preference for Order, Pfp = Preference for

Predictability, Dec = Decisiveness, Dwa = Discomfort with Ambiguity, CM = Closed Mindedness. SB

(Symmetriebevorzugung) = $FS' + FS - (BS + BS+ + IMP + AS)$

VI. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden die Zusammenhänge zwischen Zeitverlauf und ästhetischen Bewertungen von Symmetrie untersucht. Im Folgenden werden die dargestellten Ergebnisse in Bezug zum theoretischen Hintergrund gesetzt, Schlussfolgerungen aus ihnen gezogen, sowie über diese diskutiert.

Symmetrie und Gefallens-Bewertung: Wie Gartus und Leder (2013) feststellten, gefiel die volle Symmetrie den Proband*innen im Vergleich zu gebrochenen symmetrischen Mustern mehr. Auch wenn nur geringfügige Abweichungen von der Symmetrie vorhanden waren, wurden abweichende Muster deutlich schlechter bewertet als perfekt symmetrische Muster. Einschließlich der verbesserten Stimuli (IMP) stimmt für die gesamte Stichprobe die erwartete Gefallenshierarchie mit der Reihung der Gefallensurteile in der Studie von Gartus und Leder (2013) überein. Und die Gruppe der verbesserten Stimuli (IMP) stehen in der Reihenfolge zwischen die vollsymmetrische Stimuli (FS) und die stärker gebrochene Symmetrie (BS+), was dem Ergebnis aus der explorativen Phase von Gartus und Leder (2019) entspricht, dass den Proband*innen IMP ähnlich gut wie symmetrische Muster gefiel, allerdings gefällt FS signifikant besser als IMP. Obwohl keine Unterschiede zwischen IMP und stark gebrochener Symmetrie (BS+), leicht gebrochener Symmetrie (BS) und Asymmetrie (AS) bestehen, wird durch die Reihung von $FS' > FS > IMP \geq BS+ > BS \geq AS$ bestätigt, dass symmetrische Bevorzugung robust ist und Aussagekraft für die ästhetische Bewertung hat (Gartus & Leder, 2013; Jacobsen, 2002, 2004; Pecchinenda, Makin, & Ruta, 2014; Tinio & Leder, 2009).

Diese Schlussfolgerung wird durch die Ergebnisse für die separaten Gruppen weiter unterstützt, die sich fast gleich in der Gruppe mit kurzer Darbietungszeit wiederholen. Zusätzlich ist in der Gruppe mit kurzer Darbietungszeit die Gefallens-Bewertung von BS signifikant unterschiedlich zu der von AS. Bei der Gruppe mit langer Darbietungszeit ist die Reihenfolge ähnlich ($FS' > FS > BS+ \geq IMP > BS \geq AS$) wie in der gesamten Stichprobe. Obwohl sich die Aufeinanderfolge von IMP und BS+ geändert hat, gibt es immer noch keinen signifikanten Unterschied zwischen IMP und BS+ – weder in der gesamten Stichprobe, noch in jede separate Gruppe mit unterschiedlicher Darbietungszeit. Diese kleine veränderte Aufeinanderfolge wird

möglicherweise noch von der Darbietungszeit beeinflusst, da eine lange Darbietungszeit die ästhetische Bewertung für Ambiguität verbessern könnte (Jakesch & Leder, 2009; Jakesch, Leder, & Forster, 2013) und die stark gebrochene Symmetrie vielleicht mehr ambig sind.

Symmetrie und Interessantheit-Bewertung: Ellsworth und Smith (1988) stellten fest, dass Interesse in Appraisal-Struktur durch „Angenehmheit“ (*pleasantness*), hohe Aufmerksamkeit und hohem kognitiven Aufwand gekennzeichnet war. Nach der Appraisal-Struktur von Silvia (2005) wurde Interesse mit Neuheit, Komplexität und Bewältigungspotenzial verbunden. Die Bewertung von komplexen Mustern erfordert hohe Aufmerksamkeit und einen hohen kognitiven Aufwand, welche nach der Theorie von Silvia diese komplexen abstrakten Muster als interessant erscheinen lassen sollen.

Obwohl es in der vorliegenden Studie keinen signifikanten Unterschied zwischen vollen symmetrischen (FS) und leicht asymmetrischen Mustern (BS) bezüglich Interessantheit für die gesamte Stichprobe gibt, ist der Mittelwert der Interessantheits-Bewertung von BS höher als jener von FS, welche über weniger Komplexität verfügen. Ein signifikanter Unterschied der Interessantheits-Bewertung besteht zwischen FS und BS in der Gruppe mit langer Darbietungszeit. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die Interessants-Bewertung mit der Komplexität der Muster verbunden waren (Silvia, 2005), entsprechend braucht man mehr Bewältigungspotenzial (Ellsworth, & Smith, 1988; Silvia, 2015, 2001) beziehungsweise mehr Zeit für die kognitive Bearbeitung. Außerdem berichten 39 Versuchspersonen im Zuge der Abschlussfragen, dass viele Muster auf dem Bildschirm wiederholt präsentiert wurden und 99 Versuchspersonen finden die Muster, besonders die vollsymmetrischen Muster, als schon bekannt und nicht neuartig. Möglicherweise haben diese Behauptungen einen Einfluss auf die Interessantheits-Bewertung.

Jedoch spielt die Komplexität innerhalb der Symmetriegruppen offenbar eine Rolle, da vollsymmetrische und höherkomplexe Stimuli (FS') im Vergleich mit Stimuli mit einfacher Vollsymmetrie in die gesamten Stichproben sowie in die separate Gruppe deutlich als interessanter bewertet werden (s. Anhang C4, C5 und C6). Das gleiche Ergebnis tritt innerhalb der gebrochenen Symmetriegruppen wieder auf. Stark gebrochene Symmetrie (BS+) wird im

Vergleich zu leicht gebrochener Symmetrie (BS) als interessanter bewertet. Diese Ergebnisse treten sowohl in der Gesamtstichprobe wie auch in den separaten Gruppen mit unterschiedlicher Darbietungszeit auf. Möglicherweise stellt die Interessantheit ein relativ zeitstabiles Urteil dar und ist ein bedeutsamer Faktor für die ästhetische Bewertung.

Zeitverlauf und ästhetische Bewertungen von Symmetrie

Die lange Darbietungszeit der Muster verbessert beide Bewertungsskalen für alle stark gebrochenen Stimulustypen (BS+) sowie für Asymmetrie (AS). Die Interessantheits-Bewertung für BS wird auch durch die lange Darbietungszeit verbessert, aber es gibt keine signifikante Zunahme der Gefallens-Bewertung. Bei beiden Bewertungsskalen für FS', FS und IMP gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den unterschiedlichen Darbietungszeiten. Das heißt, dass eine längere Darbietungszeit keine Bewertung von vollen symmetrischen Mustern (FS), vollen symmetrischen Mustern mit mehr Komplexität (FS') und IMP (ähnliches Gefallen wie volle symmetrische Muster in Gartus & Leder, 2019) verschlechterte aber jene von BS, BS+ und AS verbesserte. Auch die Studie von Marin und Leder (2016) bestätigte, dass die Bewertung (*pleasantness*) für Bilder aus dem *International Affective Picture System (IAPS)* bei 5000 ms Darbietungszeit signifikant höher als bei 1000 ms ist, und diese Bilder auch nicht symmetrisch und komplex sind. Obwohl Brielmann, Vale und Pelli (2017) diesen Effekt der langen Darbietungszeit in der Studie von Marin und Leder (2016) als sehr klein kritisierten, ist das Ergebnis unterschiedlicher Darbietungszeiten von BS+ und AS in der aktuellen Studie hoch signifikant. Nach der Verarbeitungsflüssigkeitstheorie verbindet sich eine lange Darbietungszeit mit höheren Präferenzbewertungen aufgrund der leichteren perzeptuellen Verarbeitung (Forster, Leder, & Ansorge, 2013). Unter langer Darbietungszeit werden die stark gebrochene Symmetrie und die Asymmetrie also vermutlich leichter verarbeitet und möglicherweise dadurch höher bewertet.

In der vorliegenden Studie gibt es 60 vollsymmetrische Muster aber insgesamt 100 Muster mit stark gebrochener Symmetrie und Asymmetrie. Kein signifikanter Unterschied besteht zwischen unterschiedlicher Darbietungszeit für beide ästhetische Bewertung von FS und FS'. Ein

möglicher Grund hierfür wäre, dass die verlängerte Darbietungszeit bei vollsymmetrischen Mustern für einen Effekt der Langeweile nicht ausreichend ist.

Individuelle Unterschiede in Bezug auf ästhetische Bewertung: Hypothesenkonform erwies sich, dass das Persönlichkeitsmerkmal Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit (NCC) die ästhetische Bewertung von perfekt symmetrischen (FS) Mustern positiv und die von asymmetrischen Mustern (AS) negativ beeinflusst, was mit der Theorie von Webster und Kruglanski (1994) konsistent ist, dass Personen mit einem hohen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit Klarheit und Eindeutigkeit anstelle von Ungewissheit und Ambiguität bevorzugen. In der vorliegenden Studie wurden die asymmetrischen Muster durch den Computer randomisiert erzeugt, so dass sie im Vergleich mit symmetrischen Mustern undeutlich und mehr ambig waren. Aus diesem Grund kann NCC die ästhetische Bewertung für AS verschlechtern. Weiterhin bestätigt die negative Korrelation zwischen *DwA (Discomfort with Ambiguity)* und der Gefallen-Bewertung für AS auch diese Schlussfolgerung. Im Gegensatz dazu ergibt sich eine positive Korrelation zwischen *Preference for Order* und ästhetischer Bewertung für beide Skalen bei vollsymmetrischen Mustern. Nach Kruglanski und Freund (1983) bilden Personen mit hohem NCC ein Urteil mehr durch vereinfachte Regeln und ziehen dazu weniger Information heran, so dass sie eine unstrukturierte Situation als unangenehm empfinden und diese möglichst meiden. Die volle Symmetrie besitzt klare Strukturen und Regelmäßigkeiten, welche *Preference for Order* entsprechen, sodass die Symmetrie als schöner und interessanter bewertet wird.

VII. Limitationen und Forschungsausblick

In der Abschlussbefragung beschrieben 33% der Versuchspersonen die richtigen Hypothesen oder Teile der richtigen Hypothesen, was möglicherweise zu einer bewussten Bewertung führte, welche die Studienergebnisse beeinflusste. Eine weitere Schwachstelle bei der Interpretation des Einflusses der Darbietungszeit von Mustern auf die ästhetische Bewertung bezieht sich auf die unbeschränkte Bewertungszeit. Eine längere Bewertungszeit kann eine kürzere Darbietungszeit von Muster vielleicht ausgleichen. Zudem wurden alle Stimuli jedes Mal alleine auf dem Bildschirm dargestellt, aber in der explorativen Studie von Gartus und Leder (2019) wurden die verbesserten Stimuli (IMP) gleichzeitig mit mehreren unterschiedlichen Mustertypen zusammen präsentiert. Diese unterschiedliche Präsentation der Muster hat eventuell einen Einfluss auf die Ergebnisse für Stimuli der Gruppe IMP.

Die dargestellten Ergebnisse unterstützen die Theorie, dass die Symmetrie der primäre Faktor für die ästhetische Bewertung abstrakter Muster ist und dass symmetrische Muster mit kleinen Abweichungen auch als weniger schön als jene mit perfekter Symmetrie beurteilt werden (Höfel & Jacobsen, 2007; Gartus & Leder, 2013). Das neue Ergebnis bestätigt, dass eine längere Darbietungszeit die ästhetische Bewertung für die stark gebrochene Symmetrie und Asymmetrie verbessern kann, aber es kommt zu keiner Verschlechterung der Bewertung voller Symmetrie. Ob in zukünftigen Studien mehr Muster mit voller Symmetrie als Stimuli gezeigt werden sollten und ob 5000 ms als lange Darbietungszeit ausreichend sind, könnte man in einer weiteren Studie untersuchen.

Die volle Symmetrie wird im Vergleich mit Asymmetrie bei kurzer Darbietungszeit nicht unterschiedlich interessant bewertet, aber bei langer Darbietungszeit als signifikant weniger interessant beurteilt, was inkonsistent mit den Ergebnissen von Day (1968) ist. Bei der Studie von Day (1968) wurde die Symmetrie als interessanter als die Asymmetrie bewertet. Diese widersprüchlichen Ergebnisse gilt es noch weiter zu erforschen und zu diskutieren.

Literatur

Allesch, C. G. (2006). *Einführung in die psychologische Ästhetik*. Wien: WUV.

Bar, M., & Neta, M. (2006). Humans Prefer Curved Visual Objects. *Psychological Science*, *17*(8), 645–648. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01759.x>

Barker, D. J. P. (1995). Fetal origins of coronary heart disease. *BMJ*, *311*(6998), 171–174. <http://doi.org/10.1136/bmj.311.6998.171>

Barker, D. J. P. (2007). The origins of the developmental origins theory. *Journal of Internal Medicine*, *261*(5), 412–417. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2007.01809.x>

Baumgarten, A. G. (2007). *Ästhetik*. In Dagmar Mirbach. Philosophische Bibliothek, 572a, 572b. Hamburg, Meiner.

Bertamini, M., & Makin, A. D. J. (2014). Brain activity in response to visual symmetry. *Symmetry*, *6*(4), 975–996. <https://doi.org/10.3390/sym6040975>

Bertamini, M., Makin, A., Palumbo, L., Rampone, G., & Wright, D. (2015). Brain Activity in Response to Visual Symmetry. *Journal of Vision*, *15*(12), 578. <http://doi.org/10.1167/15.12.578>

Bertamini, M., Rampone, G., Makin, A. D. J., & Jessop, A. (2019). Symmetry preference in shapes, faces, flowers and landscapes. *PeerJ*, *7*, e7078. <http://doi.org/10.7717/peerj.7078>

Biederman, I., & Vessel, E. A. (2006). Perceptual pleasure and the brain. *American Scientist*, *94*, 249-255.

Bona, S., Herbert, A., Toneatto, C., Silvanto, J., & Cattaneo, Z. (2014). The causal role of the lateral occipital complex in visual mirror symmetry detection and grouping: An fMRI-guided TMS study. *Cortex*, *51*, 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.11.004>

- Briellmann, A. A., Vale, L., & Pelli, D. G. (2017). Beauty at a glance: The feeling of beauty and the amplitude of pleasure are independent of stimulus duration. *Journal of Vision, 17*(14), 1–12. <http://doi.org/10.1167/17.14.9>
- Chen, C.-C., Kao, K.-L. C., & Tyler, C. W. (2007). Face Configuration Processing in the Human Brain: The Role of Symmetry. *Cerebral Cortex, 17*(6), 1423–1432. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl054>
- Chipman, S. F. (1977). Complexity and structure in visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: General, 106*(3), 269–301. <http://doi.org/10.1037/0096-3445.106.3.269>
- Chipman, S. F., & Mendelson, M. J. (1979). Influence of six types of visual structure on complexity judgments in children and adults. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 5*(2), 365–378. <http://doi.org/10.1037/0096-1523.5.2.365>
- Clore, G. L., & Parrott, W. G. (1991). Moods and their vicissitudes: Thoughts and feelings as information. In J. P. Forgas (Ed.), *International series in experimental social psychology. Emotion and social judgments*. 107–123.
- Clore, G. L., & Huntsinger, J. R. (2007). How emotions inform judgment and regulate thought. *Trends in Cognitive Sciences, 11*(9), 393–399. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.005>
- Darwin, C. R. (1871). *Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl*. Stuttgart: Schweizerbart.
- Day, H. (1968). The importance of symmetry and complexity in the evaluation of complexity, interest and pleasingness. *Psychonomic Science, 10*(10), 339–340. <http://doi.org/10.3758/BF03331550>
- Eisler, R. (1904). *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*. Berlin: Mittler.

- Ellsworth, P. C., & Smith, C. A. (1988). Shades of Joy: Patterns of Appraisal Differentiating Pleasant Emotions. *Cognition & Emotion*, 2(4), 301–331.
<http://doi.org/10.1080/02699938808412702>
- Fechner, G. T. (1871). *Zur experimentalen Aesthetik*. Leipzig, Hirzel.
- Fechner, G. T. (1876). *Vorschule der Ästhetik*. Leipzig, Breitkopf & Härtel.
- Feynman, R. P. (1966). Symmetry in Physical Laws. *The Physics Teacher*, 4(4), 161–174.
<http://doi.org/10.1119/1.2350961>
- Feynman, P.R. (1990). *Vom Wesen physikalischer Gesetze*. München, Piper.
- Forster, M., Leder, H., & Ansorge, U. (2013). It felt fluent, and I liked it: Subjective feeling of fluency rather than objective fluency determines liking. *Emotion*, 13(2), 280–289.
<http://doi.org/10.1037/a0030115>
- Gartus, A., & Leder, H. (2013). The Small Step toward Asymmetry: Aesthetic Judgment of Broken Symmetries. *I-Perception*, 4(5), 361–364. <http://doi.org/10.1068/i0588sas>
- Gartus, A., & Leder, H. (2017). Predicting perceived visual complexity of abstract patterns using computational measures: The influence of mirror symmetry on complexity perception. *PLOS ONE*, 12(11), e0185276. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0185276>
- Gartus, A., & Leder, H. (2019, August 22). *Small Deviations from Symmetry in Abstract Patterns: Often Interesting, but Sometimes also Liked?* [Talk]. 7th Visual Science of Art Conference, Leuven, Belgium.
- Grammer, K., & Thornhill, R. (1994). Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology*, 108(3), 233–242. <http://doi.org/10.1037/0735-7036.108.3.233>
- Heisenberg, W. K. (1985). *Schritte über Grenzen*. München: Piper.

- Höge, H. (1997). The Golden Section Hypothesis—Its Last Funeral. *Empirical Studies of the Arts*, 15(2), 233–255. <http://doi.org/10.2190/2PNH-8TT0-EMC5-FTW5>
- Höfel, L., & Jacobsen, T. (2007). Electrophysiological Indices of Processing Symmetry and Aesthetics. *Journal of Psychophysiology*, 21(1), 9–21. <https://doi.org/10.1027/0269-8803.21.1.9>
- Hope, D., Bates, T., Penke, L., Gow, A. J., Starr, J. M., & Deary, I. J. (2013). Symmetry of the face in old age reflects childhood social status. *Economics & Human Biology*, 11(2), 236–244. <http://doi.org/10.1016/j.ehb.2011.06.006>
- Imamoglu, Ç. (2000). Complexity, liking and familiarity: architecture and non-architecture Turkish students' assessments of traditional and modern house facades. *Journal of Environmental Psychology*, 20(1), 5–16. <https://doi.org/10.1006/jevp.1999.0155>
- Jacobsen, T., & Höfel, L. (2001). Aesthetics Electrified: An Analysis of Descriptive Symmetry and Evaluative Aesthetic Judgment Processes Using Event-Related Brain Potentials. *Empirical Studies of the Arts*, 19(2), 177–190. <https://doi.org/10.2190/P7W1-5F1F-NJK9-X05B>
- Jacobsen, T., & Höfel, L. (2002). Aesthetic judgments of novel graphic patterns: Analyses of individual judgments. *Perceptual and Motor Skills*, 95(7), 755–766. <https://doi.org/10.2466/PMS.95.7.755-766>
- Jacobsen, T., & Höfel, L. (2003). Descriptive and evaluative judgment processes: Behavioral and electrophysiological indices of processing symmetry and aesthetics. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 3(4), 289–299. <https://doi.org/10.3758/CABN.3.4.289>
- Jacobsen, T. (2004). Individual and group modelling of aesthetic judgment strategies. *British Journal of Psychology*, 95(1), 41–56. <https://doi.org/10.1348/000712604322779451>
- Jakesch, M., & Leder, H. (2009). Finding meaning in art: Preferred levels of ambiguity in art appreciation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(11), 2105–2112. <http://doi.org/10.1080/17470210903038974>

- Jakesch, M., Leder, H., & Forster, M. (2013). Image Ambiguity and Fluency. *PLoS ONE*, 8(9), 1–15. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0074084>
- Kadous, K. (2001). Improving Jurors' Evaluations of Auditors in Negligence Cases. *Contemporary Accounting Research*, 18(3), 425–444. <http://doi.org/10.1506/GM8A-HNPH-LL3L-98FY>
- Köhler, W. (1971). *Die Aufgabe der Gestaltpsychologie*. Berlin: De Gruyter.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. London: Routledge & Kegan Paul.
- 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, 139–156.
- Kruglanski, A. W., & Freund, T. (1983). The freezing and unfreezing of lay-inferences: Effects on impression primacy, ethnic stereotyping, and numerical anchoring. *Journal of Experimental Social Psychology*, 19(5), 448–468. [http://doi.org/10.1016/0022-1031\(83\)90022-7](http://doi.org/10.1016/0022-1031(83)90022-7)
- Kruglanski, A. W., Webster, D. M., & Klem, A. (1993). Motivated resistance and openness to persuasion in the presence or absence of prior information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(5), 861–876. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.65.5.861>
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology*, 95(4), 489–508. <http://doi.org/10.1348/0007126042369811>
- Linneweber, V., Lantermann, E. D., Kals, E., Birbaumer, N., Frey, D., Kuhl, J., Schneider, W., & Schwarzer, R. (Hrsg.). (2010). *Spezifische Umwelten und umweltbezogenes Handeln*. Göttingen: Hogrefe.

- Little, A. C., Jones, B. C., & DeBruine, L. M. (2011). Facial attractiveness: evolutionary based research. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1571), 1638–1659. <http://doi.org/10.1098/rstb.2010.0404>
- Little, A. C. (2014). Facial attractiveness. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 5(6), 621–634. <http://doi.org/10.1002/wcs.1316>
- Livio, M. (2005). *The equation that couldn't be solved: how mathematical genius discovered the language of symmetry*. New York: Simon & Schuster.
- Mauerhofer, K. (2004). *Der Hylas-Mythos in der antiken Literatur*. Berlin: De Gruyter.
- Makin, A. D. J., Rampone, G., Pecchinenda, A., & Bertamini, M. (2013). Electrophysiological responses to visuospatial regularity. *Psychophysiology*, 50, 1045-1056. <https://doi.org/10.1111/psyp.12082>
- Makin, A. D. J., Bertamini, M., Jones, A., Holmes, T., & Zanker, J. M. (2016). A Gaze-Driven Evolutionary Algorithm to Study Aesthetic Evaluation of Visual Symmetry. *I-Perception*, 7(2), 204166951663743. <http://doi.org/10.1177/2041669516637432>
- Marin, M. M. & Leder, H. (2016) Effects of presentation duration on measures of complexity in affective environmental scenes and representational paintings. *Acta Psychologica*, 163, 38-58.
- McManus, I. C. (2005). Symmetry and asymmetry in aesthetics and the arts. *European Review*, 13(SUPPL. 2), 157–180. <https://doi.org/10.1017/S1062798705000736>
- Mcmillen, I. C., & Robinson, J. S. (2005). Developmental Origins of the Metabolic Syndrome: Prediction, Plasticity, and Programming. *Physiological Reviews*, 85(2), 571–633. <http://doi.org/10.1152/physrev.00053.2003>

- Moreland, R. L., & Zajonc, R. B. (1982). Exposure effects in person perception: Familiarity, similarity, and attraction. *Journal of Experimental Social Psychology, 18*(5), 395–415. [http://doi.org/10.1016/0022-1031\(82\)90062-2](http://doi.org/10.1016/0022-1031(82)90062-2)
- Müller, O. L. (2019). *Zu schön, um falsch zu sein: Über die Ästhetik in der Naturwissenschaft*. Berlin: S. Fischer.
- Neuberg, S. L., Judice, T. N., & West, S. G. (1997). What the Need for Closure Scale measures and what it does not: Toward differentiating among related epistemic motives. *Journal of Personality and Social Psychology, 72*(6), 1396–1412. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.72.6.1396>
- Noether, E. (1918). Invariante Variationsprobleme. *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse, 235-257*.
- Olbricht, I. (1989). *Die Brust: Organ und Symbol weiblicher Identität*. Reinbek: Rowohlt.
- Osborne, H. (1986). Symmetry as an aesthetic factor. *Computers & Mathematics with Applications, 12*(1–2), 77–82. [https://doi.org/10.1016/0898-1221\(86\)90140-9](https://doi.org/10.1016/0898-1221(86)90140-9)
- Osborne, J. W., & Farley, F. H. (1970). The relationship between aesthetic preference and visual complexity in abstract art. *Psychonomic Science, 19*(2), 69–70. <https://doi.org/10.3758/BF03337424>
- Palumbo, L., Bertamini, M., & Makin, A. (2015). Scaling of the extrastriate neural response to symmetry. *Vision Research, 117*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2015.10.002>
- Pecchinenda, A., Bertamini, M., Makin, A. D. J., & Ruta, N. (2014). The pleasantness of visual symmetry: Always, never or sometimes. *PLoS ONE, 9*(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092685>
- Posch, S. (1999). *Perzeptives Gruppieren und Bildanalyse*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag. <http://doi.org/10.1007/978-3-663-08851-6>

- Radesäter, T., & Halldórsdóttir, H. (1993). Fluctuating asymmetry and forceps size in earwigs, *Forficula auricularia*. *Animal Behaviour*, *45*(3), 626–628.
<https://doi.org/10.1006/anbe.1993.1075>
- Rampone, G., Makin, A. D. J., & Bertamini, M. (2014). Electrophysiological analysis of the affective congruence between pattern regularity and word valence. *Neuropsychologia*, *58*, 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.04.005>
- Reber, R. (2002). Reasons for the preference for symmetry. *Behavioral and Brain Sciences*, *25*(3), 415–416. <http://doi.org/10.1017/S0140525X02350076>
- 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*(4), 364–382. http://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804_3
- Rhodes, G. (2006). The Evolutionary Psychology of Facial Beauty. *Annual Review of Psychology*, *57*(1), 199–226. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.57.102904.190208>
- Roets, A., & Van Hiel, A. (2007). Separating Ability From Need: Clarifying the Dimensional Structure of the Need for Closure Scale. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *33*(2), 266–280. <http://doi.org/10.1177/0146167206294744>
- Schnauber, A. (2016). *Medienselektion im Alltag: Die Rolle von Gewohnheiten im Selektionsprozess*. Berlin: Springer.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*(3), 513–523. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.45.3.513>
- Schwarz, N. (2012.). Feelings-as-Information Theory. In *Handbook of Theories of Social Psychology: Volume 1* (pp. 289–308). 1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications Ltd. <http://doi.org/10.4135/9781446249215.n15>

- Shackelford, T. K., & Larsen, R. J. (1997). Facial asymmetry as an indicator of psychological, emotional, and physiological distress. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(2), 456–466. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.72.2.456>
- Silvera, D. H., Josephs, R. A., & Giesler, R. B. (2002). Bigger is better: the influence of physical size on aesthetic preference judgments. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15(3), 189–202. <https://doi.org/10.1002/bdm.410>
- Silvia, P. J. (2005). What Is Interesting? Exploring the Appraisal Structure of Interest. *Emotion*, 5(1), 89–102. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.5.1.89>
- Silvia, P. J. (2010). Confusion and interest: The role of knowledge emotions in aesthetic experience. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(2), 75–80. <https://doi.org/10.1037/a0017081>
- Specker, E., Forster, M., Brinkmann, H., Boddy, J., Pelowski, M., Rosenberg, R., & Leder, H. (2018). The Vienna Art Interest and Art Knowledge Questionnaire (VAIAK): A unified and validated measure of art interest and art knowledge. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. <http://doi.org/10.1037/aca0000205>
- Stangl, W. (2019). In *Stichwort: 'Need for closure'*. *Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik*. Abgerufen von <https://lexikon.stangl.eu/>
- Steinborn, D. (1993). *Symmetrie und Struktur in der Chemie*. Weinheim: VCH.
- Swaddle, J. P. & Cuthill, I. C. (1995). Asymmetry and human facial attractiveness: symmetry may not always be beautiful. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 261(1360), 111–116. <http://doi.org/10.1098/rspb.1995.0124>
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (1999). Facial attractiveness. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(12), 452–460. [http://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01403-5](http://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01403-5)

- 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*(3), 241–250. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2009.01.001>
- Tinio, P. P. L., Gerger, G., & Leder, H. (2013). Birds of a feather... Generalization of facial structures following massive familiarization. *Acta Psychologica*, *144*(3), 463–471. <http://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.08.003>
- Treder, M. S. (2010). Behind the Looking-Glass: A Review on Human Symmetry Perception. *Symmetry*, *2*(3), 1510–1543. <http://doi.org/10.3390/sym2031510>
- Treisman, A., & Souther, J. (1986). Illusory words: The roles of attention and of top–down constraints in conjoining letters to form words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *12*(1), 3–17. <http://doi.org/10.1037/0096-1523.12.1.3>
- Tyler, C. W., Baseler, H. A., Kontsevich, L. L., Likova, L. T., Wade, A. R., & Wandell, B. A. (2005). Predominantly extra-retinotopic cortical response to pattern symmetry. *NeuroImage*, *24*(2), 306–314. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.09.018>
- Von Aquin, T. (1485) Summa theologica. Abgerufen von http://www.documentacatholicaomnia.eu/03d/1225-1274,_Thomas_Aquinas,_Summa_Theologiae_%5B1%5D,_EN.pdf
- Véron, E. (1878). Was ist Ästhetik? Abgerufen von <https://journals.openedition.org/trivium/3658>
- Vögtle, F. (1989). *Reizvolle Moleküle der Organischen Chemie*. Wiesbaden: Vieweg.
- Wagemans, J. (1995). Detection of visual symmetries. *Spatial Vision*, *9*(1), 9–32. <http://doi.org/10.1163/156856895X00098>

- Wagemans, J. (1997). Characteristics and models of human symmetry detection. *Trends in Cognitive Sciences*, 1(9), 346–352. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(97\)01105-4](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(97)01105-4)
- Washburn, D. (1999). Perceptual Anthropology: The Cultural Salience of Symmetry. *American Anthropologist*, 101(3), 547–562. <https://doi.org/10.1525/aa.1999.101.3.547>
- Watson, P. J., & Thornhill, R. (1994). Fluctuating asymmetry and sexual selection. *Trends in Ecology & Evolution*, 9(1), 21–25. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(94\)90227-5](https://doi.org/10.1016/0169-5347(94)90227-5)
- Webster, D. M., & Kruglanski, A. W. (1994). Individual differences in need for cognitive closure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(6), 1049–1062. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.67.6.1049>
- Weichselbaum, H., Leder, H., & Ansorge, U. (2018). Implicit and Explicit Evaluation of Visual Symmetry as a Function of Art Expertise. *I-Perception*, 9(2), 204166951876146. <http://doi.org/10.1177/2041669518761464>
- Wiersema, D. V., van der Schalk, J., & van Kleef, G. A. (2012). Who's afraid of red, yellow, and blue? Need for cognitive closure predicts aesthetic preferences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(2), 168–174. <http://doi.org/10.1037/a0025878>
- Zaidel, D. W., & Hessamian, M. (2010). Asymmetry and Symmetry in the Beauty of Human Faces. *Symmetry*, 2(1), 136–149. <http://doi.org/10.3390/sym2010136>
- Zee, A. (1990). *Magische Symmetrie: Die Ästhetik in der modernen Physik*. Basel: Birkhäuser.

Tabellenverzeichnis

1. Durchschnittliche Bewertungszeit für den Computertest.....	36
2. Korrelationen zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und die Gefallen- Bewertung von voller Symmetrie und AS.....	51
3. Korrelationen zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und die Interessantheit- Bewertung von voller Symmetrie und AS.....	51
4. Zusammenhang zwischen PANAS, NFCS-R, Kunstinteresse, Kunstwissen und Symmetriebevorzugung (SB) in Gesamtstichprobe.....	53

Abbildungsverzeichnis

1. Modell der Ästhetischen Erfahrung.....	19
2. Die SPN für unterschiedliche reguläre Punkte-Aufstellung.....	21
3. Ein Bewertungsdiagramm für Verwirrung und Interesse.....	27
4. Beispielstimuli in den Symmetrietypen.....	39
5. Diagramm der Mittelwerte für Gefallen nach sechs Muster-Typen von allen Versuchspersonen.....	45
6. Diagramm der Mittelwerte für Gefallen nach sechs Muster-Typen in Grupp.....	46
7. Diagramm der Mittelwerte für Interessantheit nach sechs Muster-Typen von allen Versuchspersonen.....	47
8. Diagramm des Mittelwertvergleichs von Gefallen zwischen Gruppen.....	48
9. Diagramm des Mittelwertvergleichs von Interessantheit zwischen Gruppen.....	49
10. Korrelation zwischen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit und Symmetrietype.....	50

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Anhang A

Zusammenfassung

In dieser Studie wird der Einfluss von Symmetrie auf die menschliche ästhetische Wahrnehmung abstrakter Muster untersucht. Gartus und Leder (2013) bestätigten, dass volle Symmetrie mehr als gebrochene Symmetrie gefiel. Nach Silvia (2010) sind komplexe aber verständliche abstrakte Muster außerdem noch mit erhöhter Interessantheit verbunden. In der Studie wird untersucht, ob symmetrische Muster auch als interessant bewertet werden und ob beide Bewertungsskalen (Gefallen und Interessantheit) über die Zeit stabil sind. 120 Versuchspersonen die in zwei Gruppen aufgeteilt wurden, nahmen an der Untersuchung teil. In einer Gruppe wurden die Muster für 1000 ms, und in der anderen Gruppe für 5000 ms präsentiert. Die Untersuchung bestätigte die Ergebnisse von Gartus und Leder (2013), dass Symmetrie besser gefällt als gebrochene Symmetrie. In der Interessantheits-Bewertung gibt es jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen voller und gebrochener Symmetrie für die gesamte Gruppe der Versuchspersonen. Die langer Darbietungszeit verschlechterte keine ästhetische Bewertung von voller Symmetrie, sie verbesserte aber die Interessantheits-Bewertungen für gebrochene Symmetrie.

Schlagwörter: Ästhetik, Symmetrie, Zeit, Gefallen und Interessantheit

Abstract

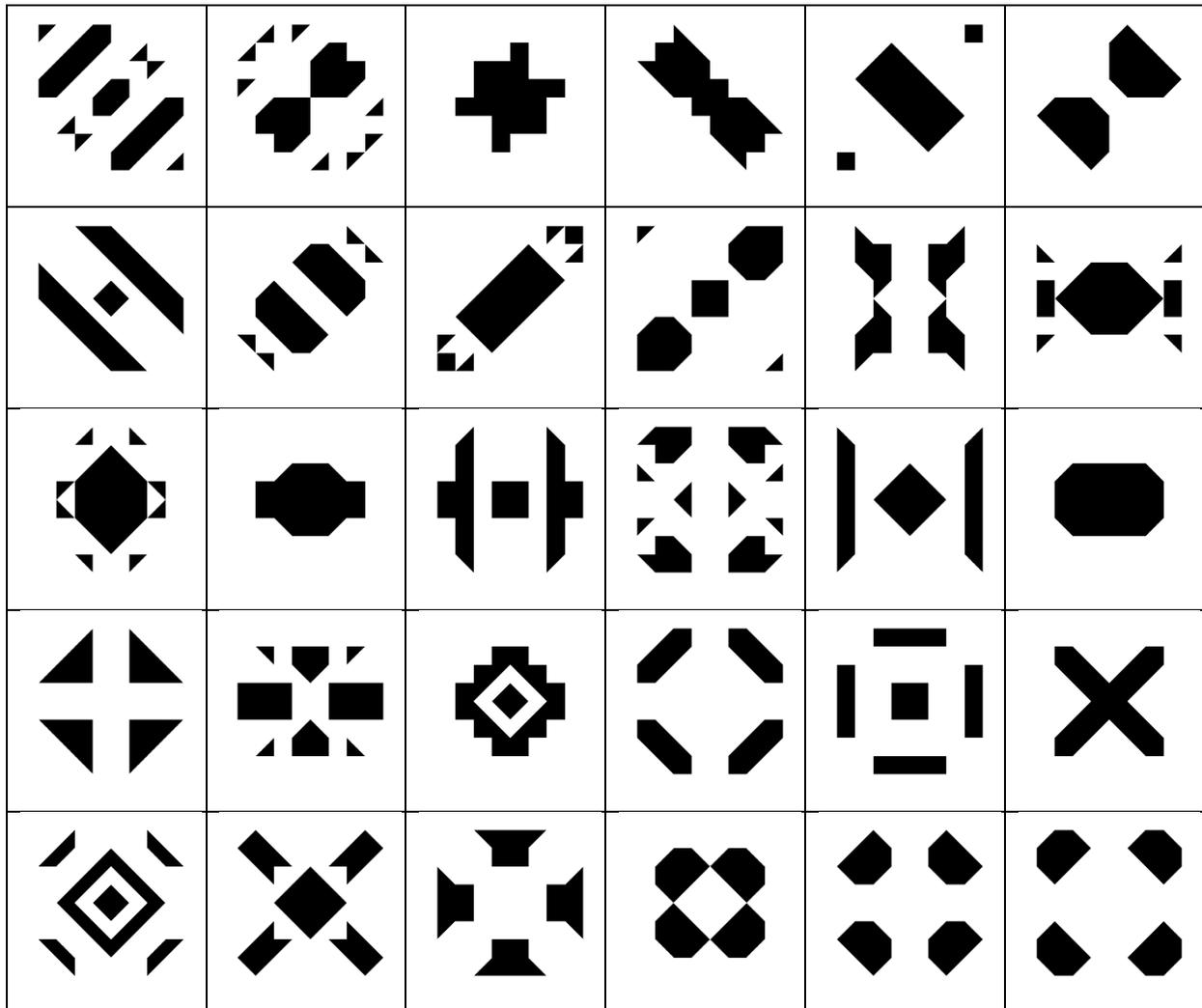
Most studies have confirmed that symmetry is the best predictor of aesthetic judgements of “liking” of abstract patterns, while complexity is a second important contributing factor. Gartus and Leder (2013) found that patterns with slightly broken symmetries were significantly less liked than fully symmetric ones, although these symmetries were more complex. In this study, we sought to repeat these results and further investigate whether symmetry with different visual complexity can also be evaluated as interesting because, according to the theory of appraisal structure by Silvia (2010), comprehensible complex patterns become interesting. In addition, it is still unknown how judgements of both “liking” and “interest” change over time. To test the effect of presentation time, 120 students were assigned to two groups; in one group, each abstract pattern was present for 1000 ms and in the other it was present for 5000 ms. First, our results support the study by Gartus and Leder (2013) in that symmetries were significantly more liked than broken symmetries. Second, the study reveals that people rated full symmetry as interesting as broken symmetry. Finally, we found that longer exposure to the patterns improved interest ratings for both broken symmetry and asymmetry, but it did not change the ratings for fully symmetric patterns.

Keywords: Aesthetics, symmetry, time, liking, interesting

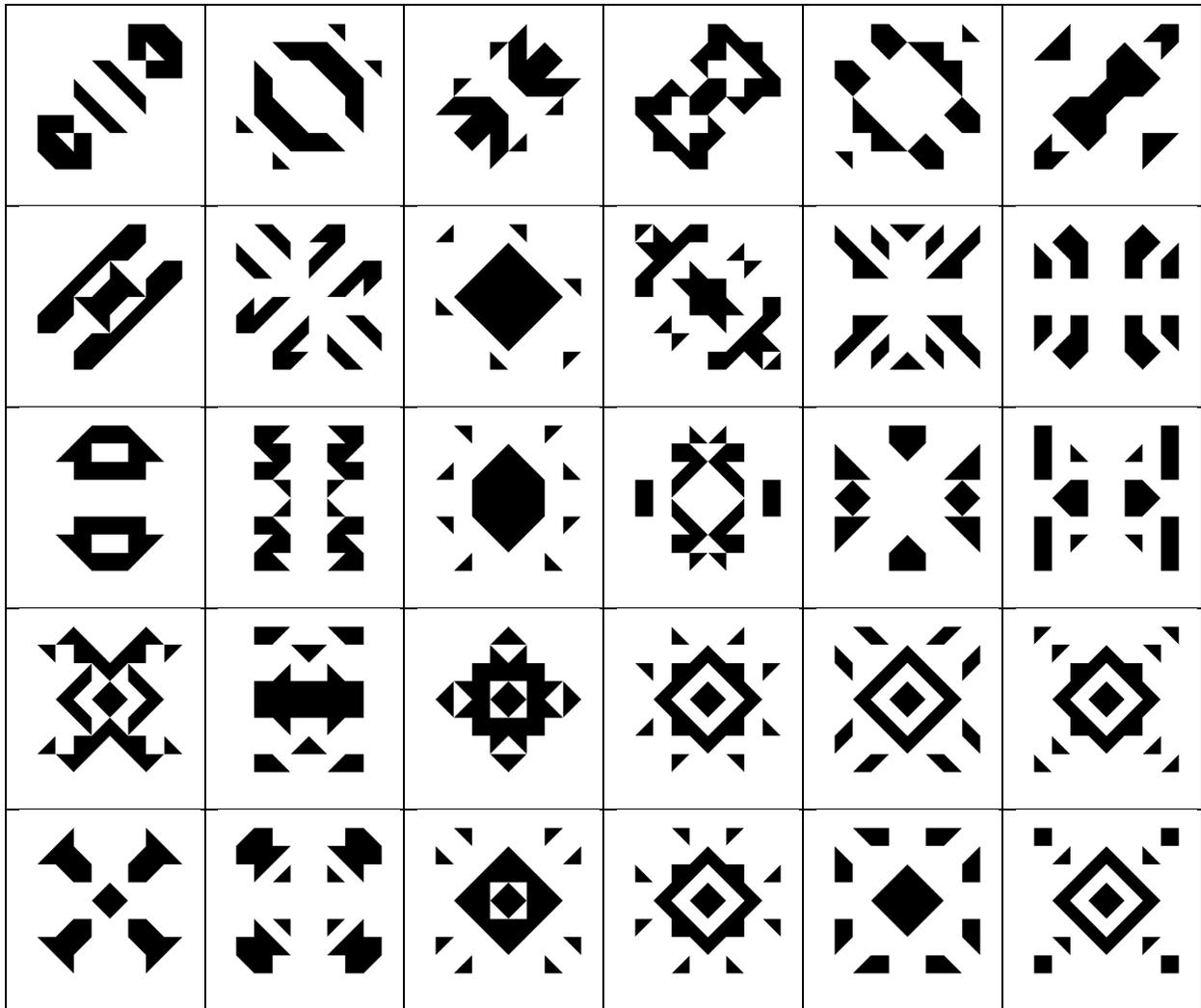
Anhang B

Verwendete Stimuli

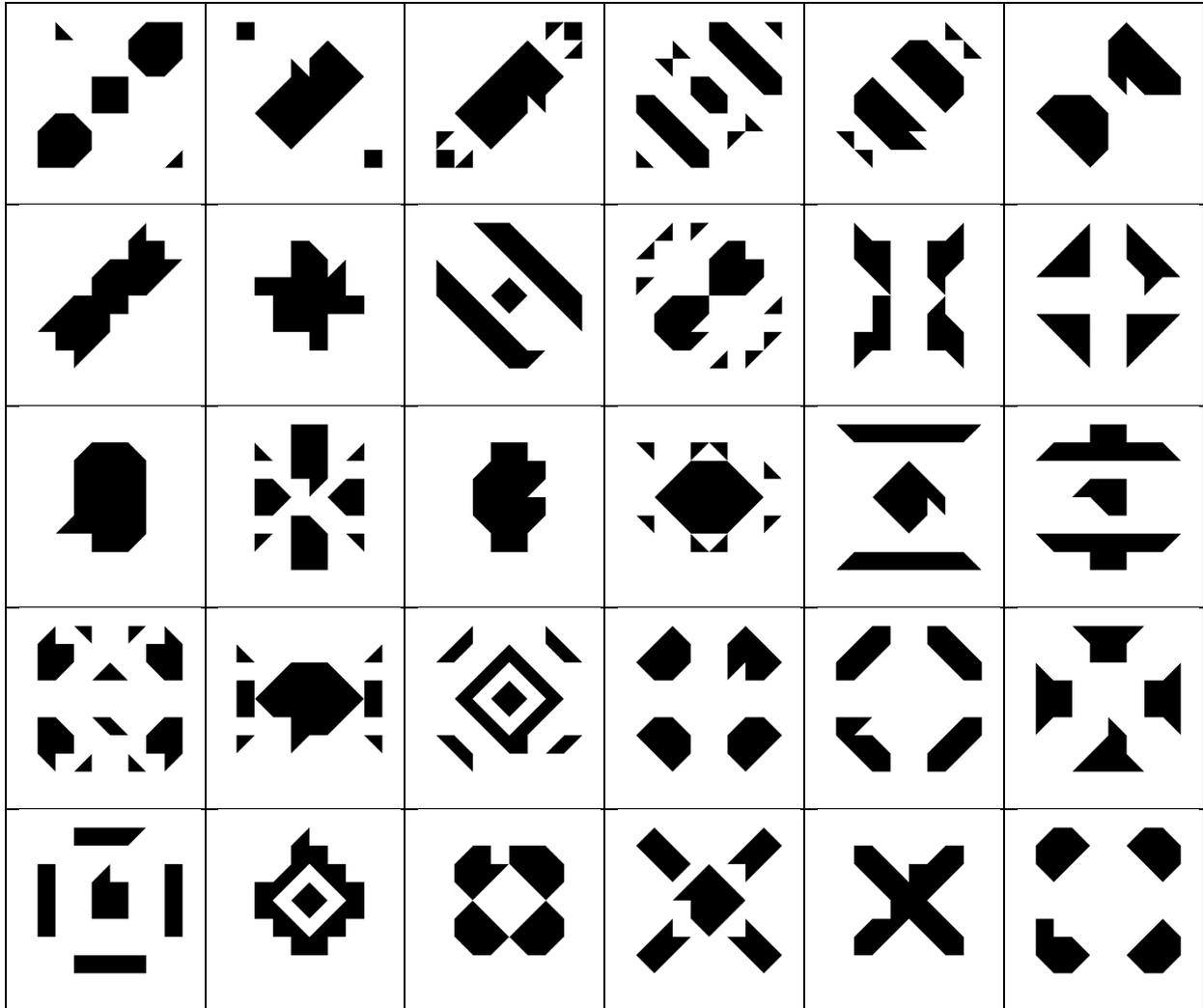
30 vollsymmetrische und niederkomplexe Stimuli (FS)



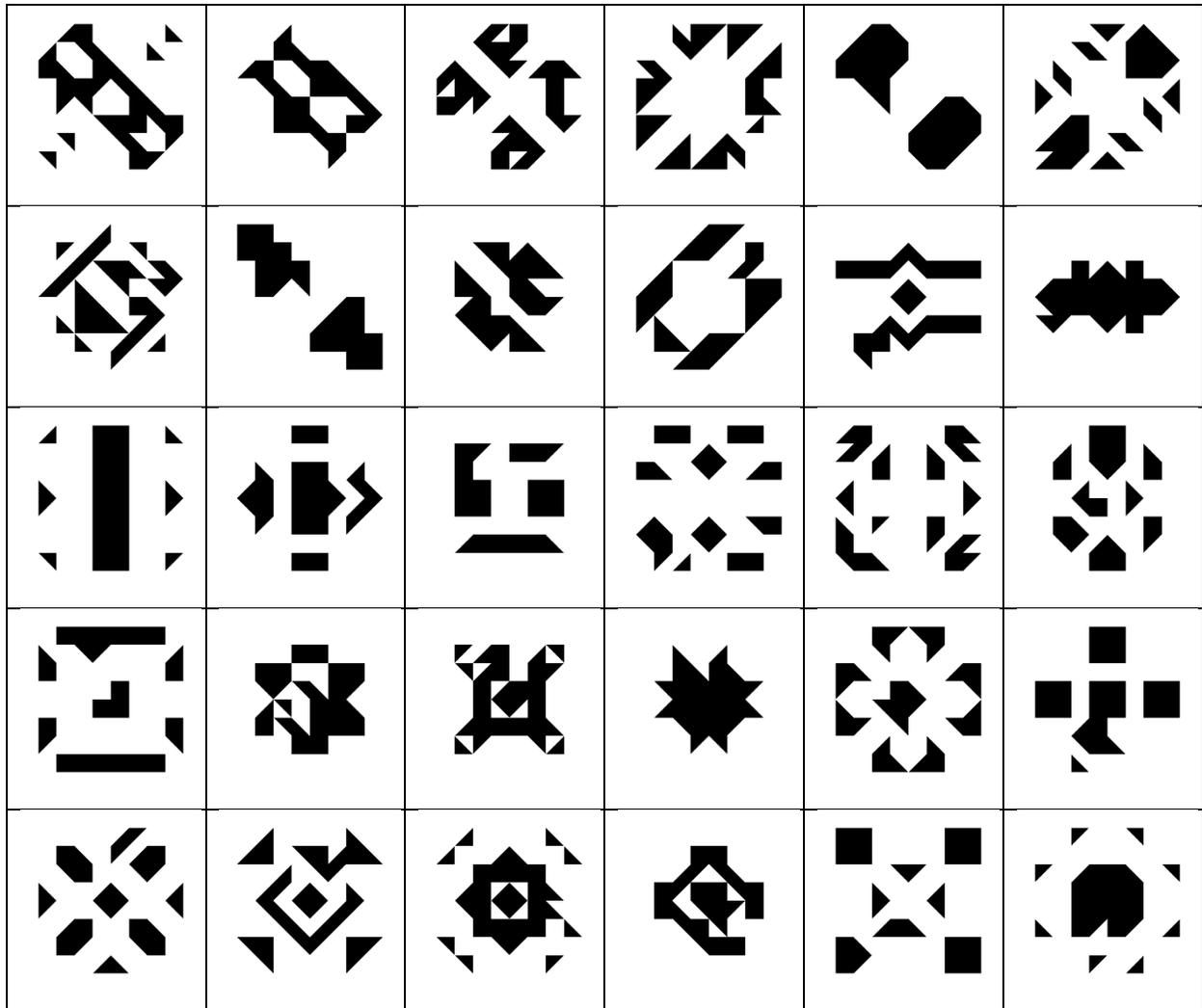
30 vollsymmetrische und höherkomplexe Stimuli (FS')



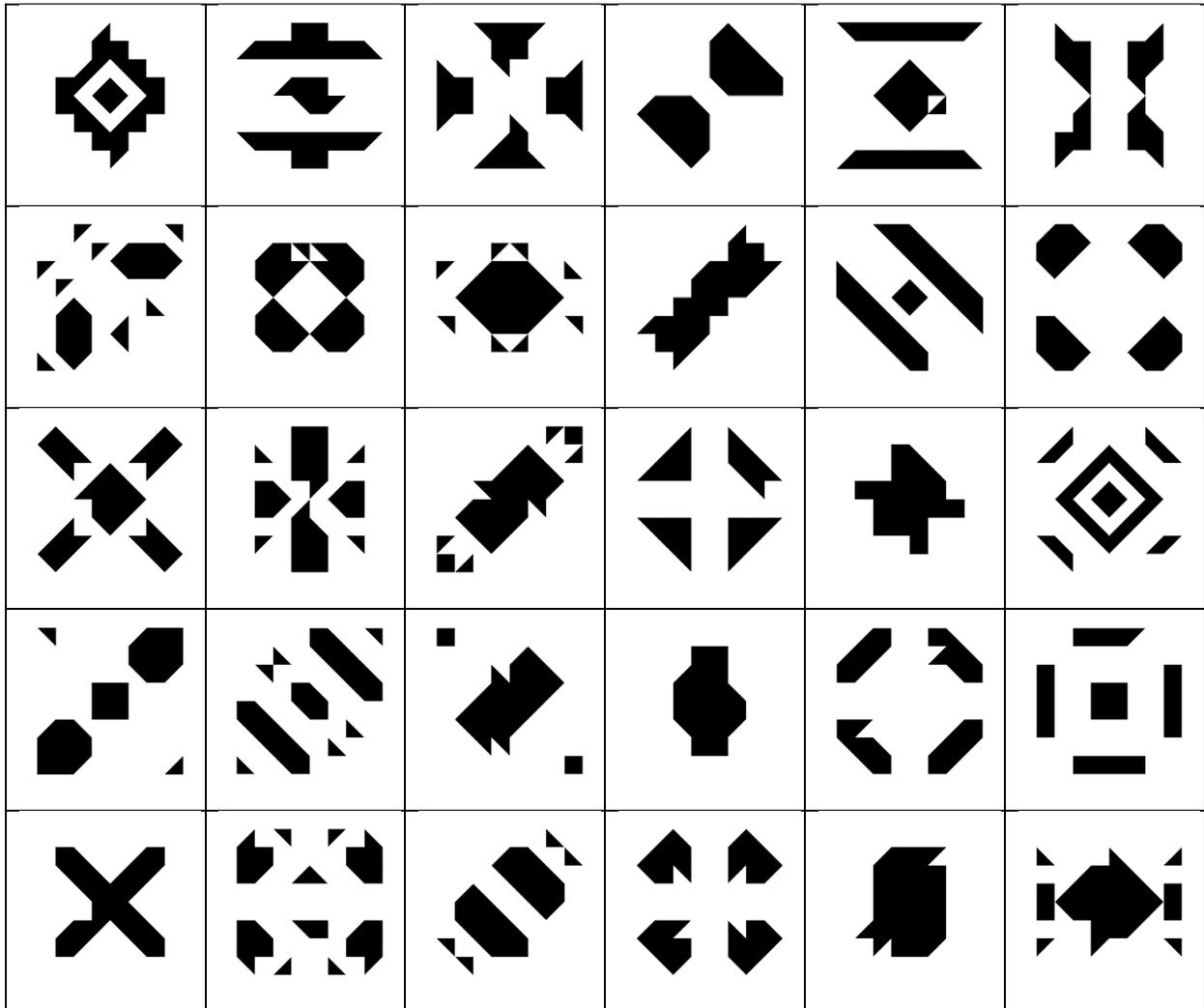
30 leicht gebrochene Symmetrie (BS)



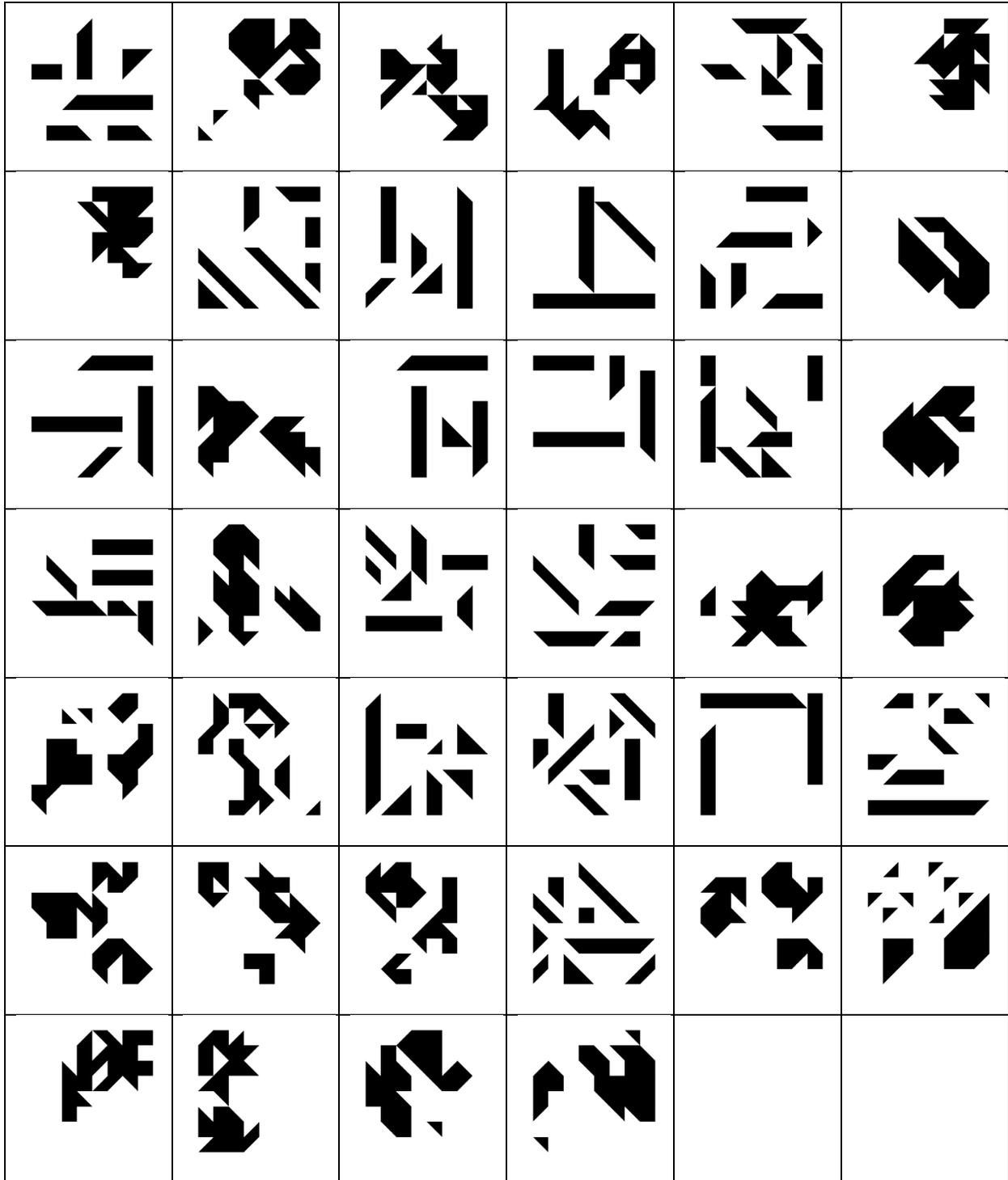
30 stärker gebrochene Symmetrie (BS+)



30 verbesserte – aber immer noch leicht gebrochene – Stimuli (IMP)



40 asymmetrische Stimuli (AS)



Anhang C

Tabelle C1. *Paarweise Vergleiche für die Gefallens-Bewertungen der Gesamtgruppe*

Stimulusgruppen	Stimulusgruppen	Mittlere Differenz	SEM	<i>p</i>
AS	BS	-.17	.073	.378
	BS+	-.47	.053	< .001
	FS	-1.21	.121	< .001
	FS'	-1.94	.122	< .001
	IMP	-.47	.076	< .001
BS	BS+	-.3	.044	< .001
	FS	-1.05	.078	< .001
	FS'	-1.77	.082	< .001
	IMP	-.31	.029	< .001
BS+	FS	-.75	.1	< .001
	FS'	-1.47	.095	< .001
	IMP	-.01	.049	1
FS	FS'	-.73	.057	< .001
	IMP	.74	.069	< .001
FS'	IMP	1.47	.073	< .001

Tabelle C2. Paarweise Vergleiche für die Gefallesn-Bewertungen der Kurzdarbietungszeitgruppe

Stimulusgruppen	Stimulusgruppen	Mittlere Differenz	SEM	p
AS	BS	-.31	.099	.044
	BS+	-.55	.072	< .001
	FS	-1.49	.176	< .001
	FS'	-2.21	.168	< .001
	IMP	-.67	.108	< .001
BS	BS+	-.24	.065	.007
	FS	-1.18	.113	< .001
	FS'	-1.9	.109	< .001
	IMP	-.37	.044	< .001
BS+	FS	-.94	.151	< .001
	FS'	-1.66	.135	< .001
	IMP	-.12	.074	1
FS	FS'	-.72	.076	< .001
	IMP	.82	.096	< .001
FS'	IMP	1.53	.096	< .001

Tabelle C3. Paarweise Vergleiche der Gefallens-Bewertungen der Langdarbietungszeitgruppe

Stimulusgruppen	Stimulusgruppen	Mittlere Differenz	SEM	p
AS	BS	-.02	.104	1
	BS+	-.38	.078	< .001
	FS	-.94	.16	< .001
	FS'	-1.67	.171	< .001
	IMP	-.27	.102	.151
BS	BS+	-.36	.06	< .001
	FS	-.91	.105	< .001
	FS'	-1.65	.121	< .001
	IMP	-.25	.035	< .001
BS+	FS	-.55	.135	.002
	FS'	-1.29	.132	< .001
	IMP	.11	.06	1
FS	FS'	-.74	.085	< .001
	IMP	.66	.098	< .001
FS'	IMP	1.4	.11	< .001

Tabelle C4. Paarweise Vergleiche der Interessantheits-Bewertungen der Gesamtgruppe

Stimulusgruppen	Stimulusgruppen	Mittlere Differenz	SEM	p
AS	BS	.08	.076	1
	BS+	-.48	.057	< .001
	FS	.27	.118	.346
	FS'	-.98	.123	< .001
	IMP	-.09	.075	1
BS	BS+	-.57	.05	< .001
	FS	.19	.082	.348
	FS'	-1.07	.093	< .001
	IMP	-.17	.036	< .001
BS+	FS	.75	.104	< .001
	FS'	-.5	.099	< .001
	IMP	.4	.054	< .001
FS	FS'	-1.25	.063	< .001
	IMP	-.36	.079	< .001
FS'	IMP	.9	.079	< .001

Tabelle C5. *Paarweise Vergleiche der Interessantheits-Bewertungen der Kurzdarbietungszeitgruppe*

Stimulusgruppen	Stimulusgruppen	Mittlere Differenz	SEM	p
AS	BS	-.04	.098	1
	BS+	-.58	.079	< .001
	FS	-.06	.166	1
	FS'	-1.35	.173	< .001
	IMP	-.26	.104	.216
BS	BS+	-.54	.069	< .001
	FS	-.02	.12	1
	FS'	-1.31	.136	< .001
	IMP	-.22	.058	.005
BS+	FS	.53	.158	.023
	FS'	-.77	.149	< .001
	IMP	.32	.083	.005
FS	FS'	-1.29	.088	< .001
	IMP	-.21	.107	.878
FS'	IMP	1.09	.115	< .001

Tabelle C6. *Paarweise Vergleiche der Interessantheits-Bewertungen der Langdarbietungszeitgruppe*

Stimulusgruppen	Stimulusgruppen	Mittlere Differenz	SEM	p
AS	BS	.2	.116	1
	BS+	-.38	.08	< .001
	FS	.6	.157	.005
	FS'	-.62	.162	.005
	IMP	.09	.103	1
BS	BS+	-.59	.073	< .001
	FS	.4	.106	.007
	FS'	-.82	.118	< .001
	IMP	-.11	.042	.141
BS+	FS	.98	.131	< .001
	FS'	-.23	.123	.946
	IMP	.47	.068	< .001
FS	FS'	-1.22	.089	< .001
	IMP	-.51	.096	< .001
FS'	IMP	.71	.104	< .001

Tabelle C7. Mittelwert und Standardfehler der Gefallens-Bewertungen von beiden Gruppen

Stimulusgruppen	Gruppen	N	M	SEM
AS	kurze Darbietungszeit	60	2.55	.71
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	3.14	.13
BS	kurze Darbietungszeit	60	2.86	.08
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	3.16	.11
BS+	kurze Darbietungszeit	60	3.1	.09
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	3.52	.11
FS	kurze Darbietungszeit	60	4.04	.13
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	4.07	.13
FS'	kurze Darbietungszeit	60	4.75	.13
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	4.81	.14
IMP	kurze Darbietungszeit	60	3.22	.08
	lange Darbietungszeit	60	3.41	.11

Tabelle C8. Mittelwert und Standardfehler der Interesse-Bewertungen von beiden Gruppen

Stimulusgruppen	Gruppen	N	M	SEM
AS	kurze Darbietungszeit	60	2.99	.11
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	3.68	.13
BS	kurze Darbietungszeit	60	3.03	.1
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	3.47	.11
BS+	kurze Darbietungszeit	60	3.58	.12
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	4.06	.11
FS	kurze Darbietungszeit	60	3.05	.11
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	3.07	.11
FS'	kurze Darbietungszeit	60	4.34	.13
	<u>lange Darbietungszeit</u>	60	4.3	.14
IMP	kurze Darbietungszeit	60	3.26	.09
	lange Darbietungszeit	60	3.59	.1

