



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit:

Symmetrie und Haptik –  
Schönheit ist greifbar

Verfasserin:

Andrea Schmalzer, BA

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl: A298

Studienrichtung: Diplomstudium Psychologie

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



# Inhaltsverzeichnis

<b>Theoretischer Teil</b>	<b>5</b>
<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>Haptik</b>	<b>6</b>
Grundlagen des Tastsinns und der Haptik.	6
Haptische Wahrnehmung.	7
Haptische Ästhetik.	10
Ein Modell der ästhetischen Erfahrung (Leder et al., 2004).	11
Ein funktionelles Modell der haptischen Ästhetik (Carbon & Jakesch, 2012).	13
<b>Symmetrie</b>	<b>17</b>
Symmetrie und Ästhetik.	18
<b>Symmetrie in der haptischen Wahrnehmung</b>	<b>19</b>
<b>Empirischer Teil</b>	<b>21</b>
<b>Hypothesen und Fragestellung</b>	<b>21</b>
<b>Relevanz der Forschungsfrage</b>	<b>23</b>
<b>Unabhängige Variablen</b>	<b>23</b>
<b>Abhängige Variable</b>	<b>24</b>
<b>Persönlichkeitsvariablen</b>	<b>24</b>
<b>Versuchsplan</b>	<b>25</b>
<b>Methode</b>	<b>26</b>
Stichprobe.	26
Stimulusmaterial.	26
Ablauf und Setting.	27
<b>Auswertung und Ergebnisse</b>	<b>29</b>
Überprüfung der Haupthypothesen.	29
Überprüfung der Nebenhypothese 1	31
Überprüfung der Nebenhypothese 2.	33
Überprüfung der Nebenhypothese 3.	36
Weitere Ergebnisse.	39
<b>Diskussion</b>	<b>42</b>
<b>Zusammenfassung und Forschungsausblick</b>	<b>45</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>46</b>

<b>Anhang</b>	<b>52</b>
<b>Anhang 1: Need for Cognitive Closure (NCC)</b>	<b>52</b>
<b>Anhang 2: Need for Touch (NFT)</b>	<b>53</b>
<b>Beispielstimuli</b>	<b>54</b>
Symmetrie.	54
Gebrochene Symmetrie.	55
Asymmetrie.	56
<b>Abstract</b>	<b>57</b>
<b>Lebenslauf</b>	<b>58</b>

Aus Gründen des Schriftbildes und der besseren Lesbarkeit, wird in dieser Arbeit das generische Maskulinum oder das generische Femininum für die Bezeichnung von Personen beiderlei Geschlechts gewählt. Es seien bei diesen Bezeichnungen ausdrücklich beide Geschlechter angesprochen.

*„Erkenntnis und Empfindung  
gehen immer Hand in Hand.“*

Christian Friedrich Hebbel (1813-1863)

## **Theoretischer Teil**

### ***Einleitung***

Bei der Frage: „Was finden Sie schön?“ kommen einem vermutlich viele Dinge in den Sinn – und sehr wahrscheinlich denkt man vor allem an visuell erfahrbare Objekte. In der visuellen Exploration gilt Symmetrie als bester Prädiktor für ästhetische Beurteilung (Jacobson & Höfel, 2001; 2002). So werden symmetrische Muster, aber auch Symmetrie in Gesichtern und der Natur gegenüber Asymmetrie bevorzugt (Rhodes, 2006, Wagemans 1997).

Doch wie sieht dies in der Haptik aus? Was genau ist Haptik? Unter Haptik versteht man die Lehre vom Tastsinn – dem ersten entwickelten Sinn des Menschen (Ayres, 2002). Nicht umsonst muss man etwas „begreifen“ um es wirklich verstehen zu können. Auch wenn haptische Kriterien in die Überlegungen für das Design von Produkten einfließen, wird die haptische Qualität von Objekten gegenüber ihrer visuellen Wirkung oft noch unterschätzt.

Da sich bisherige Forschungen auf das Empfinden von Ästhetik auf die visuelle Darbietung von Symmetrie fokussierten, steht in der vorliegenden Arbeit das ästhetische Erleben von symmetrischen Mustern in der haptischen Exploration im Mittelpunkt. Demnach wird der Frage nachgegangen, welchen Einfluss Symmetrie in der haptischen Auseinandersetzung auf das ästhetische Erleben hat. Im Speziellen wird untersucht inwiefern sich Gefallens- und Interessantheitsurteile in den drei Symmetrieausprägungen (Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie) unterscheiden.

Im ersten Teil der Arbeit wird ein theoretischer Überblick über den aktuellen Forschungsstand vermittelt. Es wird hier auf Haptik und Symmetrie im Allgemeinen und das ästhetische Erleben von Symmetrie eingegangen. Im empirischen Teil, dem zweiten Abschnitt der Arbeit, werden die Durchführung meiner Untersuchung sowie die

daraus resultierenden Ergebnisse dargestellt. Der Diskussionsteil folgt als dritter und letzter Teil der vorliegenden Arbeit. Hier werden die postulierten Resultate der Wissenschaft mit den Ergebnissen meiner Studie in Beziehung gesetzt, kritisch betrachtet und verglichen.

## ***Haptik***

### ***Grundlagen des Tastsinns und der Haptik.***

Der Tastsinn ist neben dem Sehen, Hören, Riechen und Schmecken einer der fünf, von Aristoteles beschriebenen, menschlichen Sinne. Obwohl es der erste Sinn ist, der sich beim Menschen entwickelt und das taktile System das ausgedehnteste Sinnesorgan unseres Körpers ist wird der Tastsinn des Öfteren als eher nebensächlicherer Sinn angesehen (Ayres, 2002). Kinder erforschen mit ihrem Mund und ihren Händen die Umwelt, indem sie diese versuchen zu „begreifen“. Jedoch neigt der erwachsene Mensch dazu, den Tastsinn an die Augen abzugeben. Aufgrund von Erfahrung glaubt man zu wissen, wie sich Objekte anfühlen und man gibt sich oft allein mit dieser Vorstellung zufrieden (Löscher, 2001). Obwohl es uns leicht fällt, virtuelle haptische Empfindungen aus visuellen Bildern herzustellen, sind wir deutlich weniger in der Lage, ein geistiges Bild rein aus haptischen Informationen zu formen (Kreifeldt, 2013). Auch sprachlich beschreibt man Dinge des Öfteren durch die Vorstellung davon, wie sich das Objekt anfühlen könnte, zum Beispiel werden Objekte als „weich aussehend“ beschrieben. Im Gegensatz dazu wird beispielsweise aber nicht gesagt, dass sich etwas „hell anfühlt“ (Kreifeldt, 2013).

Ohne ausreichend taktile Stimulierung tendiert der Körper jedoch dazu, aus dem „Gleichgewicht“ zu geraten, da der Tastsinn vor allem auch mit emotionalen und sozialen Funktionen assoziiert wird. So zeigte sich, dass angenehme Berührungsempfindung als ein wesentlicher Faktor für emotionale Bindung fungiert. Der Tastsinn ist also unter anderem aus diesem Grund ein Sinn von großer Bedeutung (Ayres, 2002). Oft wird der Tastsinn sogar als der wichtigste Sinn postuliert, da es möglich ist ohne dem Sehsinn oder Hörsinn zu leben - ohne haptische Empfindungen, die unser Gehirn über die innere und äußere Welt informieren könnten wir jedoch nicht überleben, da dadurch beispielsweise auch keine Schmerzempfindung möglich wäre (Kreifeldt, 2013).

Die begrifflichen Bezeichnungen und die Variationsbreite der Terminologie des Tastsinnes sind innerhalb der wissenschaftlichen Forschung nicht eindeutig (Grunwald,

2001). Nach Grunwald (2004) kann grundsätzlich zwischen zwei Formen des Tastsinnes unterschieden werden:

1. taktile Wahrnehmung: darunter versteht man die Wahrnehmung von Druck-, Schmerz- oder Temperaturreize auf eine selbst unbewegte Körperregion. Demnach handelt es sich hier um die passive Wahrnehmung von Berührungen.
2. haptische Wahrnehmung: von haptischer Wahrnehmung spricht man, wenn durch aktives Tasten, neben Material- und Oberflächenqualitäten auch die Form und das Gewicht erspürt werden um zu einer umfassenden internen Vorstellung vom Objekt zu gelangen.

Da in der vorliegenden Arbeit die aktive, also haptische Wahrnehmung untersucht wird, wird hier nur diese ausführlicher behandelt. Das Wort „Haptik“ leitet sich vom griechischen „haptikos“ ab und bedeutet so viel wie berühren oder ergreifen. Haptische Wahrnehmung inkludiert sowohl taktile Empfindungen durch Hautrezeptoren und Kinästhetik als auch propriozeptive Empfindungen durch Muskeln und Gelenksrezeptoren (Kreifeldt, 2013).

### ***Haptische Wahrnehmung.***

Im alltäglichen Leben kann sich eine Person selbst entscheiden mit welchem Sinn sie einen Gegenstand untersuchen möchte der ihre Aufmerksamkeit erregt. Dies wird meist keine bewusste Entscheidung sein, da der Mensch aufgrund von Erfahrung gelernt hat, welche Resultate aus welchen Explorationen zu erwarten sind (Klatzky & Lederman, 1993). Nach Welch und Warren (1980) ist die Modalität dominant, der die größte Aufmerksamkeit zukommt bzw. die für die zu bewältigende Situation am besten geeignet ist. Demnach ist beispielsweise die visuelle Modalität die am besten geeignete zur Lokalisation von Objekten, da diese in der räumlichen Auflösung am genauesten und schnellsten ist (Welch, DuttonHurt & Warren, 1986). Der Vergleich zur taktilen Modalität kann auf eine kurze Formel gebracht werden: „Haptische Wahrnehmung erfasst sukzessiv, Sehen simultan“ (Schönhammer, 2009, S. 54).

Nach Peck und Childers (2003a) interagieren drei primäre Faktoren, die eine Person in ihrer Motivation beeinflussen, ein Objekt zu berühren um haptische Informationen zu erhalten. Die Autoren sprechen hier von den Produktfaktoren (beispielsweise wenn diese hervorstechende Materialbeschaffenheit besitzen), den individuellen Faktoren der Person (die generelle Motivation oder Präferenz Dinge zu berühren) und den Situations-

faktoren (die Situation kann das Interesse erhöhen, Dinge anzugreifen bzw. kann die Situation das Hervorspringen von haptischen Eigenschaften eines Produktes beeinflussen).

Zur Wahrnehmung der Charakteristika von Objekten werden verschiedene Bewegungen eingesetzt. Der Umfang eines Objektes lässt sich beispielsweise durch die Bewegung von Händen, Fingern und/ oder Armen feststellen; bei sehr großen Gegenständen muss eventuell der Oberkörper gebeugt werden oder ein paar Schritte gegangen werden. Bei kleineren Dingen wird der sogenannte Pinzettengriff (zwischen Zeigefinger und Daumen eingeklemmt) angewandt um diese zu ertasten oder das Objekt wird mit der gesamten Hand umschlossen (Schönhammer, 2009). Die Erfassung der Dreidimensionalität von Gegenständen erfolgt durch die unterschiedliche Druckverteilung auf dem Finger während der Berührung. Ist das Objekt so groß, dass es mehr als einen Finger berührt, werden auch kinästhetische Informationen hinzugezogen um Größe und Tiefe zu begreifen (Klatzky & Lederman, 2003).

Lederman und Klatzky (1987) beschrieben Finger- und Handbewegungen, die zur Erfassung von Objekteigenschaften eingesetzt werden (siehe Abbildung 1). Es wird zwischen folgenden Bewegungen unterschieden:

- **Lateral motion (seitwärtige Bewegung):** Zur Erfassung der lokalen Textur also der Oberflächenbeschaffenheit, werden die Fingerspitzen durch schnell wiederholtes seitliches Reiben über die Oberfläche geführt. Dadurch entstehen die gefühlten Reibungswiderstände zwischen den Fingern und dem Objekt.
- **Pressure (Druck):** Um den Härtegrad oder Widerstand eines Objektes zu erfassen wird lokaler Druck auf den festgehaltenen Gegenstand ausgeübt.
- **Static Contact (statischer Kontakt):** Um die Temperatur oder die Wärmeleitfähigkeit eines Objektes festzustellen, wird die flache Hand ohne Druck durch eine reine Berührung aufgelegt.
- **Unsupported Holding (nicht unterstütztes Halten):** Die Erfassung des Gewichts eines Objekts wird dieser in der flachen Hand gehalten. Oft wird zusätzlich der Arm gehoben und gesenkt um einen besseren Eindruck über das Gewicht des Gegenstandes zu erhalten.
- **Enclosure (Umschließen):** Um die Form und das Volumen des Objektes zu erfassen, wird mit dem Versuch maximalen Kontakt mit der Oberfläche des Gegenstandes herzustellen, dieses mit der Hand umfasst. Durch das Umschließen eines Ob-



jekt es kann dessen Größe durch den Spalt zwischen den gegenüberliegenden Fingern, die das Objekt umschließen, geschätzt werden (Chan, Carello & Turvey, 1990).

- **Contour following (Konturen nachfahren):** Zur Erfassung der Form bzw. besonderer Konturmerkmale werden die Umrisse des Objektes mit den Fingerspitzen abgetastet und ihr Verlauf verfolgt.

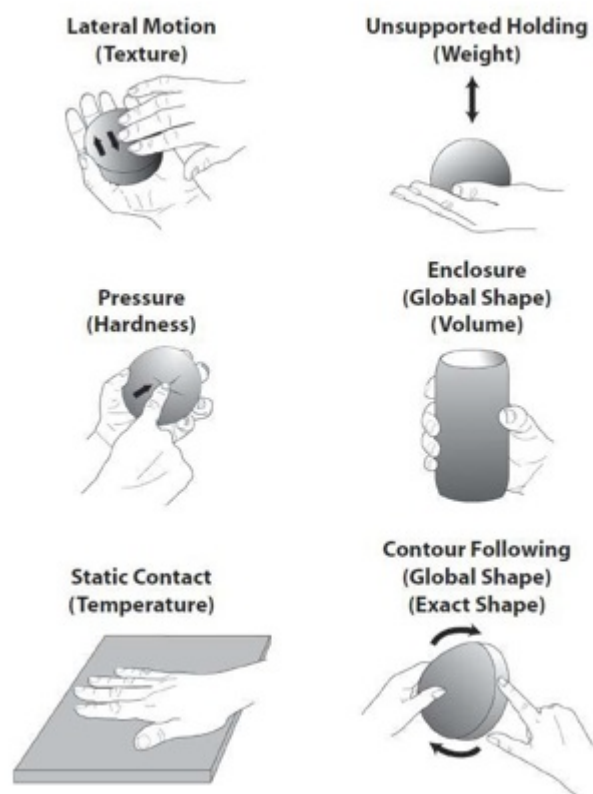


Abbildung 1. Explorative Prozeduren. Nachgedruckt aus „Hand movements: A window into haptic object recognition,“ von S. J. Lederman & R. L. Klatzky, 1978, Cognitive Psychology, 19, S. 346.

Welcher dieser explorativen Prozeduren angewandt werden hängt vor allem vom Bedürfnis oder dem Ziel der Person bzw. der Aufgabenstellung an die Person ab. Darüber hinaus legen Aufgabenstellungen bzw. Ziele aufgrund von Erfahrung der Person ganz bestimmte Prozeduren oder auch eine Kombination von bestimmten Prozeduren nahe (Klatzky & Lederman, 1993). Beispielsweise wird auf die Frage, welche Form das Objekt hat, das Nachfahren der Konturen des Gegenstandes die naheliegende Untersuchungsform sein.

In der haptischen Exploration sind zwar Eigenschaften wie Textur oder Härte auffällender als Informationen über Form und Größe (Klatzky, Lederman & Reed, 1987), es gibt jedoch viele Untersuchungen dazu, welche Formen haptisch erkannt werden können. So zeigten Ballesteros, Millar & Reales (1998), dass die Wahrnehmung geschlossener Formen weniger akkurat jedoch schneller erfolgt als die von offenen Formen. In der Untersuchung von Kappers, Koenderink und Lichtenegger (1994) sollten die Versuchsteilnehmer alleine durch das Berühren von Objekten die Form identifizieren. Es zeigte sich, dass die Krümmung der Form einen direkten Einfluss auf die Erkennungsleistung der Figuren hat – je ausgeprägter die Krümmung desto besser können die Formen erkannt werden. Ballesteros, Manga und Reales (1997) stellten fest, dass das haptische System in der Verarbeitung von 3D Formen besser ist als bei erhabenen 2D Mustern - es wurden demnach sowohl bekannte als auch unbekannte 3D Objekte besser wahrgenommen und erinnert als Muster mit erhabenen Formen. Auch Klatzky, Loomis, Lederman, Wake und Fujita (1993) zeigten, dass alltägliche 3D Objekte im Vergleich zu einer 2D Darstellung dieser viel besser erkannt wurden. Darüber hinaus ist eine zweihändige Exploration von Objekten der einhändigen Abtastung überlegen, da die Körpermitte als ein raumzentrierter Bezugsrahmen genutzt werden kann und dies die Exploration erleichtert (Ballesteros et al., 1997). Zusammenfassend zeigten bisherige Studien, dass Objekte mit geschlossener Form schneller (Ballesteros et al., 1998) und Objekte mit gekrümmter Form akkurater (Kappers et al., 1994) erfasst werden können. Des Weiteren werden 3D Objekte gegenüber erhabenen 2D Mustern besser wahrgenommen (Klatzky et al., 1993) und eine zweihändige Exploration ist der einhändigen Abtastung überlegen (Ballesteros et al., 1997).

Wann sich ein Objekt „gut anfühlt“ und wie es zu solche einer Beurteilung der haptischen Wahrnehmung kommt wird im nächsten Kapitel behandelt.

### ***Haptische Ästhetik.***

Das Wort „*Ästhetik*“ leitet sich vom griechischen „*aisthesis*“ ab und bedeutet übersetzt „*sinnliche Wahrnehmung*“ – auch wenn hier meist nur an die sichtbare Gestalt von Objekten gedacht wird und nicht an die greifbare Form dieser (Schönhammer, 2001). Es wurden bereits sehr viele Studien zur Ästhetik und der ästhetischen Wahrnehmung durchgeführt, bisher jedoch vorwiegend visuelle und nicht haptische Phänomene betreffend (Carbon & Jakesch, 2012). Doch was genau versteht man unter „*Ästhetik*“? In der

Psychologie wird Ästhetik dahingehend erforscht, wie Menschen Objekte wahrnehmen – bzw. welche Objekte als schön oder hässlich beurteilt werden und sucht nach Erklärungen und Faktoren die das ästhetische Erleben beeinflussen (Berlyne, 1977).

Leder, Belke, Oeberst & Augustin (2004) veröffentlichten ein Modell, das zentrale Verarbeitungsstufen der ästhetischen Verarbeitung beinhaltet (siehe Abbildung 2). Dabei handelt es sich um ein fünfstufiges Informationsverarbeitungsmodell, das sich mit Ästhetik im Allgemeinen und vor allem mit der Wahrnehmung von Kunst im Speziellen, auseinandersetzt. Demnach beschäftigt sich das Modell vor allem mit der Verarbeitung visueller Merkmale der Gegenwartskunst. Da jedoch auch ein Transfer auf andere Formen ästhetischer Erfahrungen denkbar ist, wird das Modell kurz dargestellt.

*Ein Modell der ästhetischen Erfahrung (Leder et al., 2004).*

Grundlage des Modells ist ein Kunstwerk, das über den situativen Kontext als ein ästhetisches Objekt klassifiziert wird. Auch der affektive Ausgangszustand des Betrachters stellt einen wesentlichen Kontextfaktor dar, da dieser Einfluss auf die kognitive Verarbeitung hat. Dieses Kunstwerk lösen im Rezipienten Informationsverarbeitungsprozesse aus, die in folgenden fünf Stufen durchlaufen werden:

- 1.) ***Perceptual Analysis:*** Die erste Stufe umfasst die perzeptuelle Analyse des Objektes. In diese Phase werden Eigenschaften wie Komplexität, Kontrast, Symmetrie, Farbe, Ordnung und Gruppierung wahrgenommen und verarbeitet. Dies passiert sehr schnell und ohne bewusste Aufmerksamkeit.
- 2.) ***Implicit Memory Integration:*** Die zweite Stufe, die implizite Informationsintegration, betrifft die individuellen Vorerfahrungen des Betrachters. Hier werden unbewusste Gedächtnisinhalte wie Vertrautheit, Prototypikalität und peak-shifts (Übertreibung objekttypischer Merkmale) integriert und es wird deutlich, wie bereits erworbene Erfahrungen auf neue Bewertungen Einfluss nehmen.
- 3.) ***Explicit Classification:*** Das Stadium der expliziten Klassifikation kann als Grenze zwischen automatisch ablaufenden Prozessen (die ersten zwei Stufen) und bewusster Verarbeitung (Stufe vier und fünf) gesehen werden, da hier erstmals deklaratives Wissen über den Inhalt oder den Stil des Kunstwerkes von Nöten ist.
- 4.) ***Cognitive Mastering:*** In der vierten Stufe, der kognitiven Bewältigung, stehen die selbstbezogene, personale und die kunstspezifische, objektbezogene Bedeu-

tung im Mittelpunkt und es kommt zur Interpretation des Kunstwerkes.

5.) **Evaluation:** Die fünfte und letzte Verarbeitungsstufe, die Bewertung, umfasst die Beurteilung des Erfolges der Bedeutungsfindung in der vorhergehenden Phase. Wenn die derzeitigen Interpretationen als nicht genügend empfunden werden, kann dies zu weiterer Informationsverarbeitung und somit Verbesserung der Klassifikationen und Interpretationen führen.

Ergebnis des Verarbeitungsprozesses sind die ästhetische Emotion und das ästhetische Urteil. Unter ästhetischer Emotion wird der aktuelle affektive Zustand verstanden, der schon nach kurzer Zeit entstehen kann und schnelle Präferenzentscheidungen ermöglicht. Das ästhetische Urteil wird als kognitive Beurteilung betrachtet. Wenn der Rezipient zu dem Schluss kommt, dass das Kunstwerk nicht gut gemacht ist, keine Aussagekraft hat oder keine klaren Assoziationen hervorrufen kann, fällt das Urteil negativ aus und das Kunstwerk wird nicht bevorzugt. Zu den ästhetischen Urteilen können beispielsweise die Beurteilung nach Interessantheit oder Gefallen gezählt werden (Leder et al., 2004).

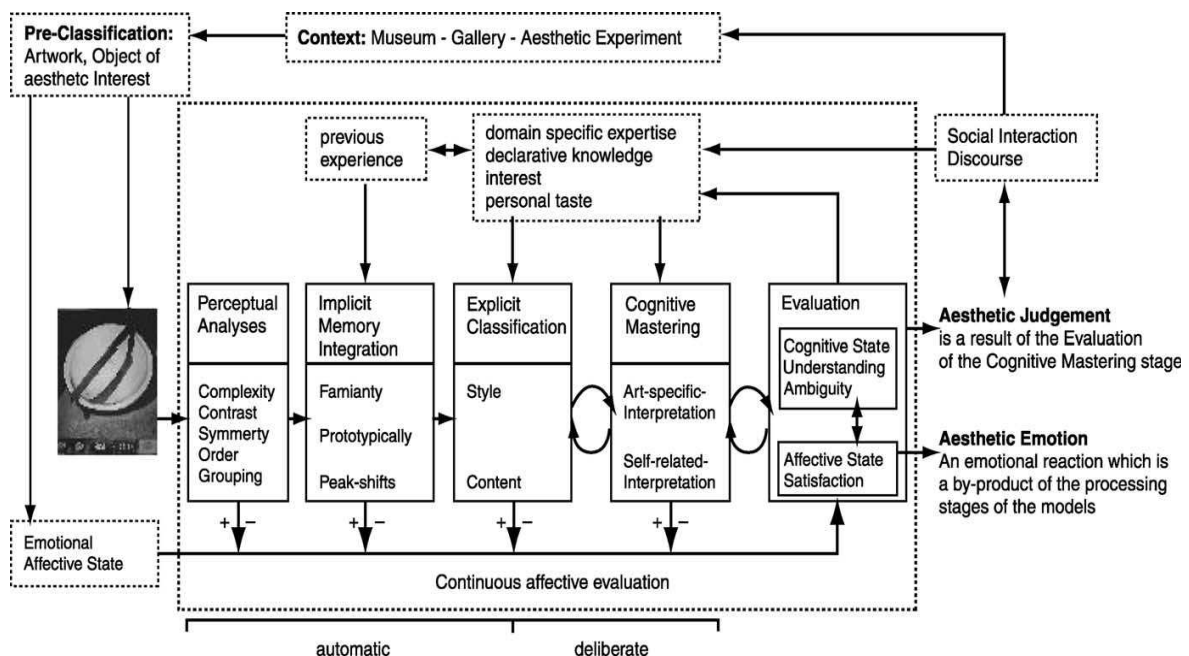


Abbildung 2. A model of aesthetic appreciation. Nachgedruckt aus „A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments,” von H. Leder, B. Belke, A. Oeberst & D. Augustin, 2004, British Journal of Psychology, 95, S. 492.

Unter haptischer Ästhetik versteht man positiv bewertete oder herausragende Formerlebnisse durch das Angreifen von Gegenständen (Schönhammer, 2009). Viele Studien haben den starken Einfluss haptischer Ästhetik in der Produktwahl und Produktpräferenz von Konsumenten demonstriert. Die Möglichkeit Objekte anzufassen, kann positiven Einfluss auf Gefallen, Präferenz und Haltung gegenüber dem Objekt auslösen (Grohmann, Spangenberg & Sprott, 2007; Peck & Childers, 2003a). Menschen mit einem ausgeprägten Bedürfnis Dinge zu berühren vermeiden Internetkäufe vor allem aufgrund der fehlenden haptischen Erfahrung (Citrin, Stern, Spangenberg & Clark, 2003), bzw. kaufen Personen am liebsten in jenen Läden ein wo es gestattet wird, Produkte zu berühren (McCabe & Nowlis, 2003). So hat die Äußerung von Heslin und Alper, die ursprünglich zwar im Bezug auf zwischenmenschliche Kommunikation getätigt wurde auch im Zusammenhang mit der Beurteilung von Objekten Aussagekraft: „touching does, indeed, cause liking!“ (1983, S.63). Auch die Aussage von Edgar Degas (1834 – 1917) „Sculpture is a blind man’s art“ (Degas zit. nach Kreifeldt 2013, S.79) unterstreicht die Notwendigkeit der Beachtung der haptischen Ästhetik.

Neben der klaren Bedeutsamkeit in Bezug auf die allgemeine Beurteilung und die Beurteilung von Konsumgütern im Speziellen ist das systematische Wissen über ästhetischen Empfinden in der haptischen Exploration sehr spärlich und es fehlt an einer anerkannten Rahmentheorie (Carbon & Jakesch, 2012). Auch das Wissen über ablaufende Prozesse während der Formwahrnehmung durch Berührung ist noch nicht so intensiv erforscht wie in der visuellen Wahrnehmung (Ballesteros et al., 1998). Carbon und Jakesch (2012) entwickelten ein funktionelles Modell der haptischen Ästhetik, welches nun genauer dargestellt werden soll.

*Ein funktionelles Modell der haptischen Ästhetik (Carbon & Jakesch, 2012).*

Das Modell ist durch eine Reihe von Entwicklungsschritten strukturiert, die gekennzeichnet sind durch kontinuierliches Ansteigen in Spezifität, Komplexität und Genauigkeit. Neben den Vorwärtsprozessen können auch Feedbackschleifen den aktuellen Prozess verändern. Diese Schleifen sind in Bezug auf Aspekte des Kontextes, der Erwartung, Integration und der Vertrautheit definiert. Der Input für das Modell ist ein haptisches unspezifisches Objekt, der Output nach drei Levels der Elaboration ist das haptisch genau beschriebene Objekt (siehe Abbildung 3).

- 1.) **Feedbackschleife 1 (Kontext):** Ein Objekt wird von wichtigen Informationen aus dem Kontext begleitet. Das kann die Situation in der das Objekt behandelt wird sein, der Platz an dem es gelegen ist, die Aufgabe, die der Beobachter zu erfüllen hat, das kulturelle Setting des Beobachters oder einfach jede Art von Information die über das gegenwärtige Objekt kommuniziert wurde. Diese kontextuellen Hinweise haben das Potential die anfängliche Verarbeitung zu verändern.
- 2.) **Level 1: Low-Level-Analyse (Exploration):** Die erste Stufe umfasst jede Art von low-level Wahrnehmungsanalyse, welche ohne spezifischem Wissen über das Objekt ausgeführt werden können. Die Autoren unterscheiden zwischen drei Haupttypen von low-level Analysen in denen haptische Eigenschaften verarbeitet werden:
  - orthogonale Exploration: z.B. Erfassung von Härte, Klebrigkeit, Drückkraft und Plastizität.
  - tangentielle Exploration: z.B. Testung von Rauheit, Tiefe, Haftung an der Oberfläche, Glätte und Fasrigkeit.
  - messende Exploration: alle Eigenschaften die durch das in die Hand nehmen und Umfassen des Objekts erfasst werden, z.B. Temperatur, Gewicht und Größe.
- 3.) **Feedbackschleife 2 (Erwartung):** Nachdem low-level Analysen durchgeführt wurden können Erwartungen an das Objekt das weitere Vorgehen in Bezug auf sensorische und motorische Prozesse beeinflussen (z.B. wenn etwas schwer aussieht spannt man schon die Muskeln an wenn man mit dem Objekt in Kontakt kommt).
- 4.) **Level 2: Midlevel Analyse (Beurteilung):** Im Vergleich zu Level 1 werden nun globalere Aspekte bewertet und sowohl zeitliche als auch räumliche Aspekte berücksichtigt. Es werden drei Formen von Tätigkeiten unterschieden:
  - absolute Bewertung: ein Prozess der globale haptische Eigenschaften bewertet, ohne diesen mit Eigenschaften anderer Objekte zu vergleichen (Symmetrie, Kontur und Geschlossenheit).
  - relative Bewertung: Manche Eigenschaften können nicht in absoluter Form verarbeitet werden, sondern nur im Vergleich zu anderen Objekten oder Merkmalen, wie z.B. Komplexität.

- integrative Verarbeitung: diese zielt auf eine Gewinnung von Informationen über die Kohärenz der haptischen Eigenschaften eines Objekts durch die Integration von lokalen Aspekten zu einer globalen Gestalt ab. Dieser Prozess scheint bereits sehr kompliziert und spezifisch zu sein. Variablen diese Kategorie sind z.B. Harmonie, Balance und Richtigkeit.

5.) **Feedbackschleife 3 (Integration):** lokale Aspekte in Bezug auf Zeit und Raum werden integriert um eine noch globalere Verarbeitung zu bekommen.

6.) **Level 3 High-Level Analyse (Evaluation):** die höchste Stufe kombiniert sowohl kognitive also auch emotionale Aspekte. Das daraus resultierende endgültige Produkt ist ein haptisch spezifiziertes Objekt. Evaluation steht in diesem Level für eine tiefe Verarbeitung, sowohl kognitiv als auch emotional. Zwei Typen der Evaluation sind möglich:

- Anwendungsevaluation: diese bezieht sich auf alle haptischen Eigenschaften die mit praktischen Aspekten oder der Handhabung des Objekt verbunden sind.
- Ästhetische Evaluation: diese umfasst jene Arten von evaluativen Prozessen der haptischen Eigenschaften, die üblicherweise mit ästhetischen Werten verbunden sind.

7.) **Feedbackschleife 4 (Vertrautheit):** Sobald ein Objekt auf einem untergeordneten Level verarbeitet wurde, werden wichtige Informationen über spezifische Eigenschaften verfügbar und das Objekt wird vertraut. Vertrautheit und damit verbundene Konzepte von fluency (Belke, Leder, Strobach & Carbon, 2010) und Prototypizität (Blijlevens, Carbon, Mugge & Schoormans, 2012) sind starke Prädiktoren für Gefallen und tragen kontinuierlich zu weiteren Modifikationen der high-level Prozesse der Evaluation bei .

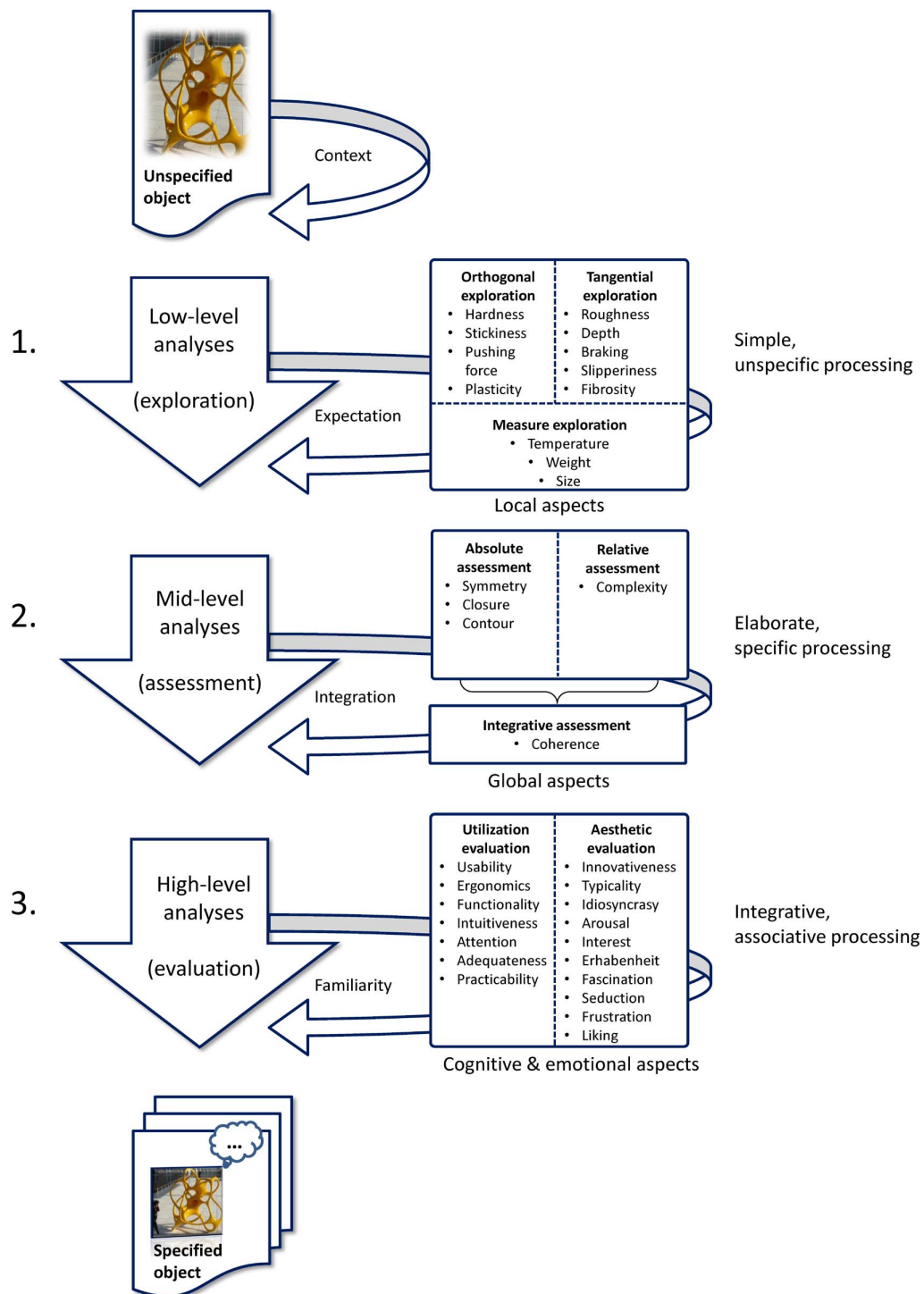


Abbildung 3. Das funktionelle Modell der haptischen Ästhetik. Nachgedruckt aus „A model for haptic aesthetic processing and its implications for design,“ von C.C. Carbon & M. Jakesch, 2012, Proceedings of the IEEE. 101, S. 4.

Es hat sich gezeigt, dass bestimmte haptische Qualitäten als besonders ästhetisch erlebt werden. Nachgewiesen bestehen Präferenzen für Weichheit (Ekman, Hosman & Lindstrom, 1965) und für ebene, weiche Oberflächen (Hilsenrat & Reiner, 2009). Klatzky



und Peck (2012) berichten davon, dass einfache Formen mit glatter Oberfläche eher dazu einladen, angegriffen zu werden als Objekte mit rauen und komplexen Oberflächen. Darüber hinaus besteht eine präferierende Tendenz zu gerundeten Objekten (Jakesch & Carbon, 2011). Auch Komplexität spielt sowohl in der visuellen als auch in der haptischen Ästhetik eine große Rolle (Carbon & Jakesch, 2012). Die Komplexität eines Musters erhöht sich mit der zunehmenden Anzahl von beinhalteten unabhängigen Elementen (Berlyne, 1974). Laut Berlyne (1970) besteht eine parabolische Beziehung zwischen Komplexität und Gefallen. Eine mittlere Ausprägung von Komplexität führt demnach zu einem maximalen Level von Gefallen – eine Annahme die nicht verlässlich reproduziert werden konnte. Jacobson (2004) zeigte beispielsweise, dass komplexe Muster schöner beurteilt wurden als weniger komplexe Muster. Attneave (1957) führte eine der ersten Studien durch, die die systematische Rolle von Symmetrie als Determinante der Stimuluskomplexität untersuchte. Es zeigte sich, dass symmetrische Figuren weniger komplex beurteilt wurden als asymmetrische bei konstanter Anzahl an Windungen (Die Anzahl der Windungen des Objekts galt in dieser Studie als Maß der Komplexität). Auch laut Day (1968) werden symmetrische Polygone generell als weniger komplex eingestuft als asymmetrische bei einer gleichen Anzahl von Seiten des Objekts (galt in dieser Studie als Komplexitätsmaß). Symmetrie, Kontur und Geschlossenheit sind Faktoren, die in der visuellen Ästhetik bereits sehr gut untersucht sind (Carbon & Jakesch, 2012). Da haptische Formbeurteilungen ähnlich verarbeitet werden wie Visuelle, kann davon ausgegangen werden, dass diese Variablen auch Einfluss auf die haptische Ästhetik haben (James et al., 2002).

Was genau unter Symmetrie verstanden wird und welchen Einfluss dieser Faktor auf das ästhetische Erleben hat wird im nächsten Kapitel genauer beschrieben.

### ***Symmetrie***

Symmetrie findet sich sowohl in der Tier-, Pflanzen als auch in der menschlichen Welt wieder. Demnach ist es nicht verwunderlich, dass Menschen eine außergewöhnliche Sensitivität gegenüber Symmetrie aufweisen (Wagemans, 1997). Aber nicht nur Menschen sind gegenüber Symmetrie sensibel, auch für Tiere ist das Erkennen von Symmetrie wichtig. Beispielsweise können Bienen symmetrische Bienenstöcke von asymmetrischen unterscheiden, da diese mehr Nektar besitzen (Horridge, 1996). Im Allgemeinen kann zwischen drei Arten von Symmetrie unterschieden werden: die Rotations-

symmetrie (radial), die Translationssymmetrie und die Achsensymmetrie (bilateral) welche auch Spiegelsymmetrie genannt wird (Wagemans, 1997). In der visuellen Wahrnehmung ist vor allem die Achsensymmetrie der am meisten hervorstechende Aspekt eines Stimulus (Locher & Nodine, 1973).

### *Symmetrie und Ästhetik.*

Neben Komplexität und Neuheit ist Symmetrie ein Faktor, der die ästhetische Beurteilung beeinflusst (Jacobson & Höfel, 2001; 2002), beziehungsweise gilt Symmetrie sogar als stärkster Prädiktor für die Beurteilung von Schönheit (Jacobson & Höfel, 2002; Tinio & Leder, 2009). Ein Grund dafür könnte sein, dass Symmetrie ein offensichtliches Merkmal für gutes, praktisches und effektives Design ist (McManus, 2005). Die Präferenz für Symmetrie tritt schon sehr früh auf. Bereits Babys im Alter von 4 bis 5 Monaten zeigen eine Vorliebe für symmetrische Muster (Humphrey & Humphrey, 1989). Nur eine Minderheit von 10% fanden in der Studie von Jacobsen und Höfel (2001) asymmetrische Muster schöner als symmetrische.

Symmetrie gilt im Zusammenhang mit physischen Merkmalen eines Menschen als Indikator für eine stabile und gute Entwicklung (Thornhill & Gangestad, 1999). Auch in der Einschätzung der Attraktivität von Gesichtern wird Symmetrie als wichtiger Einflussfaktor gesehen. Das menschliche Gesicht besteht aus vielen Merkmalen die alle in gewisser Weise einen Beitrag zur empfundenen Gesichtsattraktivität leisten. Forschungen bemühen sich seit langem, jene Elemente zu evaluieren, die positiven Einfluss auf die Attraktivitätseinschätzung eines Gesichts haben. Es wird von drei wesentlichen Komponenten berichtet, die Attraktivität beeinflussen: Durchschnittlichkeit, Sexualdimorphismus (sekundäre Geschlechtsmerkmale) und Symmetrie (Rhodes, 2006). Aus evolutionstheoretischer Argumentation werden symmetrische Gesichter präferiert, da dies als ein Zeichen für Gesundheit und gute Gene angesehen wird und demnach bei der Auswahl eines potentiellen Partners zur erfolgreichen Fortpflanzung helfen soll (Grammer & Thornhill, 1994; Jones, Little, Tiddeman, Burt & Perett, 2001; Rhodes et al., 2001; Scheib, Gangestad & Thornhill, 1999).

Doch wird wirklich nur volle Symmetrie als ästhetisch erlebt? Es zeigte sich, dass auch leichte Asymmetrien von Objekten in der Kunst als besonders interessant erlebt werden können (McManus, 2005). Diese Asymmetrien dürfen jedoch ein gewisses Maß nicht überschreiten, da ein Überschuss auch ins Chaos führen könnte. Kunst-

historiker und Philosophen verbinden mit Symmetrie unter anderem auch Langeweile und Monotonie; Asymmetrie hingegen wird beispielsweise mit Leben, Freiheit, Interessantheit und Überraschung assoziiert. Kleine Asymmetrien werden demzufolge in Kunstwerken eingesetzt um die Symmetrie zu „würzen“ (McManus, 2005). Diese kleinen Asymmetrien wurden bereits bei Polyptychen der italienischen Kunst der Renaissance bewusst eingesetzt. Nach McManus (2005) untersuchte Berenson insgesamt 605 Bilder und fand in 181 Fällen (30%) Symmetriebrechungen. Gartus und Leder (2013) untersuchten in ihrer Studie den Einfluss von kleinen Abweichungen von Symmetrie auf die menschliche ästhetische Beurteilung abstrakter Muster. Es zeigte sich, dass Muster mit gebrochener Symmetrie signifikant weniger gefallen als symmetrische Muster, jedoch schöner beurteilt wurden als asymmetrische. Darüber hinaus zeigen Forschungsergebnisse, dass Menschen auch bei Gesichtern leichte Asymmetrien präferieren. Am Computer erzeugte, perfekt symmetrische Gesichter wurden hier negativer bewertet als natürliche Gesichter mit leichten Asymmetrien (Zaidel & Cohen, 2005; Zaidel & Deblieck, 2007).

Symmetrie gilt demnach als eine auffallende Eigenschaft, die effektiv und schnell durch das menschliche visuelle System erfasst werden kann (Wagemans, 1997) und als Prädiktor für ästhetisches Empfinden fungiert. Welchen Einfluss Symmetrie auf das haptische Erleben hat wird im nächsten Kapitel thematisiert.

### ***Symmetrie in der haptischen Wahrnehmung***

Das haptische System kann als sehr exakt beschrieben werden – durch aktives Betasten können Personen wichtige, räumliche Informationen von explorierten Gegenständen extrahieren. Diese Information wird bereits in einem sehr frühen Stadium der haptischen Exploration verarbeitet (Ballesteros et al., 1997). Obwohl Symmetrie schlechter erfasst werden kann als beispielsweise Textur (Millar, 1978), kann durch aktives Betasten von Objekten herausgefunden werden, ob es sich um symmetrische oder asymmetrische Muster handelt. Wie im Visuellen ist auch in der Haptik bilaterale Symmetrie mit vertikalen Achsen am leichtesten zu erkennen (Ballesteros et al., 1998).

In verschiedenen Forschungen zeigte sich, dass asymmetrische Figuren exakter ertastet werden können als symmetrische, unabhängig vom Komplexitätslevel des Objektes. Die Anzahl von falschen Identifikationen war in der Untersuchung von Locher und Simmons (1978) für symmetrische Formen (12%) höher als für asymmetrische (3%).

Ballesteros et al. (1997) zeigten ebenfalls, dass asymmetrische Formen (81% der Muster wurden richtigerweise als asymmetrische bezeichnet) genauer beurteilt wurden als symmetrische (60%). Die Teilnehmer waren demnach rund 20% genauer im Erkennen von Asymmetrie. Es wurden hierfür Muster mit einer 3x3 Punktmatrix verwendet, die durch Verbindungen von fünf oder sechs Punkten in der Matrix gebildet wurden. In der Studie von Ballesteros und Reales (2004) wurden Muster verwendet, die durch Erhebungen „greifbar“ gemacht wurden. Es wurde sowohl unter zweihändiger als auch unter einhändiger Exploration getestet. Unter Benutzung nur einer Hand wurden 89% der asymmetrischen und 80% der symmetrischen Muster richtig beurteilt, wobei es hier keine Unterschiede zwischen linker und rechter Hand gab. 95% der asymmetrischen und 91% der symmetrischen Formen wurden bei einer Exploration mit beiden Händen exakt erkannt. Die stärkere Verbesserung durch eine beidhändige Exploration bei symmetrischen Formen kann durch die Möglichkeit der Verwendung eines körperzentrierten Referenzrahmen erklärt werden. Die Erkennung von symmetrischen Formen in der zweihändigen Exploration profitiert im Vergleich zur Erkennung von asymmetrischen Formen von der Körpermittellinie (Ballesteros et al., 1997).

Asymmetrische Muster werden nicht nur exakter sondern auch schneller erkannt als symmetrische. Locher und Simmons (1978) fanden heraus, dass die Entdeckung von Asymmetrie in allen Komplexitätslevel schneller passiert als die Entdeckung von Symmetrie. Symmetrische Muster verlangten in dieser Studie doppelt so viel Explorationszeit wie asymmetrische. Auch die Explorationszeit hängt davon ab, ob die Stimuli mit beiden oder nur mit einer Hand abgetastet werden. In der Studie von Ballesteros und Reales (2004) benötigte es in der zweihändigen Exploration durchschnittlich weniger Zeit (9.75 Sekunden) um zu entscheiden ob es sich um ein symmetrisches oder asymmetrisches Objekt handelt als in der Exploration mit nur einer Hand (11.12 Sekunden). Die Ergebnisse von Ballesteros et al. (1997) zeigen, dass sich die Explorationszeit, die sie in ihrer Untersuchung fix vorgaben, jedoch nicht signifikant auf die Leistung der Genauigkeit auswirkt. Die Genauigkeit in den Symmetriurteilen unterschied sich nur minimal innerhalb der vorgegebenen unterschiedlichen Explorationszeiten, obwohl asymmetrische Muster in allen Explorationszeiten besser erkannt wurden als symmetrische Formen.

Ob Symmetrie auch in der Haptik bevorzugt wird und inwiefern gebrochene Symmetrie Einfluss auf das ästhetische Empfinden haben kann, wird im nun folgenden Methodenteil diskutiert.

# Empirischer Teil

## *Hypothesen und Fragestellung*

Die aktuelle Studie baut auf die Forschung von Gartus und Leder (2013) auf, in der der Einfluss von kleinen Abweichungen von Symmetrie auf die menschliche ästhetische Beurteilung abstrakter Muster untersucht wurde. Es zeigte sich, dass Muster mit gebrochener Symmetrie signifikant weniger gefallen als symmetrische Muster. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den von Gartus und Leder (2013) beobachteten Effekt unter haptischer statt visueller Exploration zu untersuchen. Es wird der Frage nachgegangen welchen Einfluss Symmetrie in der haptischen Auseinandersetzung auf das ästhetische Erleben hat. Im Speziellen wird untersucht inwiefern sich Gefallens- und Interessantheitsurteile in den drei Symmetrieausprägungen (Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie) unterscheiden.

Die zentralen Hypothesen, deren Überprüfung das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, lassen sich also wie folgt zusammenfassen:

- Haupthypothese „Einfluss von Symmetrie auf Gefallen und Interessantheit“:  
Bezugnehmend auf die Ergebnisse von Gartus und Leder (2013) sollten symmetrische Muster höhere Werte in der Gefallens-Skala erhalten als gebrochene und asymmetrische Muster. McManus (2005) diskutierte in seinem Artikel, dass auch kleine Asymmetrien in Kunstwerken als schön erlebt werden können. Im Speziellen bezieht er sich auf Polyptychen, die eventuell genau aufgrund der gebrochenen Symmetrie als besonders schön bzw. auch besonders interessant wirken könnten. Daher könnte es sein, dass Muster mit gebrochener Symmetrie als interessanter beurteilt werden als volle Symmetrie und Asymmetrie.
  
- Nebenhypothese 1 „Explorationszeit und Genauigkeit“:  
Ballesteros und Reales (2004) zeigten in ihrer Studie, dass asymmetrische Muster haptisch schneller und exakter erkannt werden als symmetrische Muster. Aus diesem Grund kann man davon ausgehen, dass auch in der vorliegenden Studie Muster mit Asymmetrie schneller und korrekter erfasst werden als symmetrische Muster und Muster mit gebrochener Symmetrie.

- Nebenhypothese 2 „Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit“:  
 Personen mit einem hohen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit (need for cognitive closure; NCC) unterscheiden sich von Menschen mit niedrigem NCC hinsichtlich ihrer Gefallens- und Interessantheitsurteile. Da Personen mit stark ausgeprägtem NCC das Bedürfnis nach Regelmäßigkeit und Ordnung besitzen (Schlink & Walther, 2007), sollten sie symmetrische Muster mehr bevorzugen als Personen mit niedrigem NCC.
  
- Nebenhypothese 3 „Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung“:  
 Personen mit hohem autotelischen NFT (need for touch) unterscheiden sich von Versuchsteilnehmern mit niedrigem autotelischen NFT hinsichtlich ihrer Gefallens- und Interessantheitsurteile. Mit autotelischen NFT werden Spaß und die Suche nach sensorischer Stimulierung bzw. Vergnügen verbunden (Peck & Childers, 2003b). Demnach könnten die Ratings für Gefallen und Interessantheit von Personen mit hohem autotelischen NFT höher ausfallen als von Personen mit niedrigem NFT.  

Menschen mit hohem instrumentellem NFT haben das Bedürfnis nach haptischen Informationen mit dem Ziel, diese zur Lösung von Problemen heranzuziehen (Peck & Childers, 2003b). Demnach könnten die Symmetriurteile von Personen mit hohem instrumentellem NFT exakter sein als jene von Menschen mit niedrigem instrumentellem NFT.

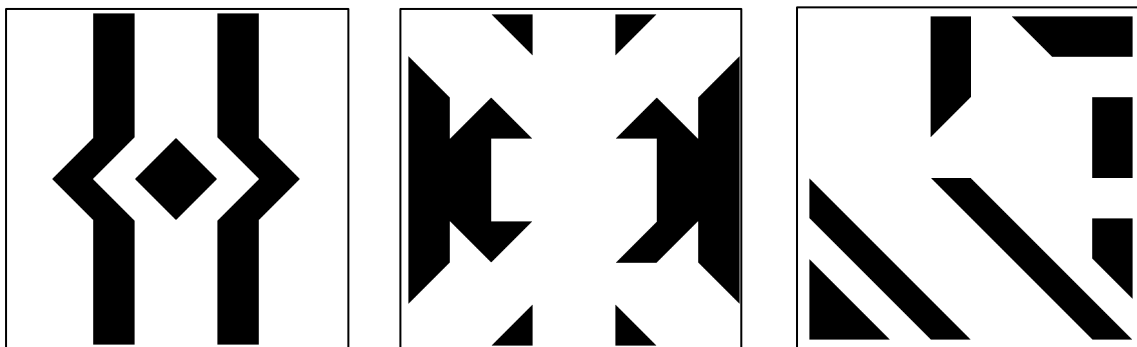
Versuchspersonen mit hoher Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung (NFT) haben eher beständigen Zugang zu haptischen Informationen (Peck & Childers, 2003b). Aus diesem Grund könnte sich die benötigte Explorationszeit bis zur Entscheidung darüber, ob es sich um ein symmetrisches Muster handelt oder nicht zwischen Menschen mit hohem NFT von Personen mit niedrigem NFT unterscheiden. Es könnte sein, dass Personen mit hohem NFT durch mehr „Expertise“ schneller sind, jedoch wäre es auch möglich, dass ihnen haptische Information wichtiger ist und sie daher ausführlicher und länger abtasten.

### ***Relevanz der Forschungsfrage***

Die Frage des Einflusses von Symmetrie auf ästhetische Erfahrungen wurde im visuellen Bereich in zahlreichen Experimenten belegt (z.B. Jacobson & Höfel, 2002; Rhodes, Roffitt, Grady & Sumich, 1998) Es gibt allerdings bisher nur wenige Studien, die diese Effekte auch in der haptischen Darstellung bestätigen. Wie genau haptische Ästhetik und Symmetrie zusammenwirkt ist demnach noch nicht vollständig erforscht.

### ***Unabhängige Variablen***

Eine durch den Versuchsleiter beeinflussbare bzw. veränderbare Bedingung innerhalb eines Experimentes wird als unabhängige Variable bezeichnet. Die unabhängige Variable in der vorliegenden Studie war Symmetrie. Wie bereits bei Gartus und Leder (2013) wurden Muster für drei Ausprägungen von Symmetrie verwendet: Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie. Die verwendeten symmetrischen Muster zeichneten sich dadurch aus, dass sie volle Achsensymmetrie besitzen. In dieser Studie wurden Muster mit zwei Symmetrieachsen verwendet. Die Muster mit gebrochener Symmetrie waren nahezu symmetrisch. Nur durch kleine Abweichungen von voller Symmetrie entstand ein Symmetriebruch. Asymmetrische Muster definieren sich als Gegenteil von symmetrischen Mustern und sind durch Ungleichmäßigkeiten gekennzeichnet. Diese drei Kategorien fungieren somit als die Ausprägungen der unabhängigen Variable.



*Abbildung 4:* Beispielmuster für Symmetrie (links), gebrochene Symmetrie (Mitte) und Asymmetrie (rechts).

## ***Abhängige Variable***

Als abhängige Variable bezeichnet man ein Merkmal, das durch die unabhängige Variable veränderbar ist. In der vorliegenden Studie gilt die ästhetische Erfahrung als abhängige Variable. Der Begriff der ästhetischen Erfahrung geht auf John Dewey zurück, der in diesem Zusammenhang von Ereignissen spricht, die Auge und Ohr des Menschen auf sich lenken, Interesse wecken und Gefallen hervorrufen (Dewey, 1980). Ästhetische Erfahrung besteht aus einer Vielzahl sowohl kognitiver als auch affektiver Komponenten. Leder et al. (2004) unterscheiden im Modell der ästhetischen Erfahrung zwischen „ästhetischer Emotion“ und „ästhetischem Urteil“. Ästhetische Emotion geht aus dem subjektiven Erfolg der Verarbeitung des Objektes und dessen affektiven Begleiterscheinungen hervor. Das ästhetische Urteil ist sowohl von den Resultaten der kognitiven Verarbeitung als auch von dem Erfolg der Bewältigung der affektiven Konsequenzen abhängig. Leder et al. (2004) erläutern in ihrem Modell verschiedene ästhetische Urteilsformen; unter anderem auch Gefallen und Interessantheit, welche in der vorliegenden Studie die abhängigen Variablen darstellen. Die Operationalisierung der beiden abhängigen Variablen erfolgte anhand einer 7-Punkte Skala. Die Versuchspersonen sollten angeben, wie ihnen das Muster gefällt bzw. wie interessant sie es finden (1 – gar nicht, 7 – sehr).

Es gibt Diskussionen darüber, ob bzw. inwiefern sich Gefallen und Interessantheit im ästhetischen Urteil voneinander unterscheiden (z.B. Berlyne, 1971; Cupchik & Gebotys, 1990). Turner und Silvia (2006) konnten zeigen, dass etwas, das interessant ist nicht automatisch auch gefallen muss oder umgekehrt. Es zeigte sich, dass Gefallen und Interessantheit unterschiedliche appraisal-Strukturen aufweisen und demnach als eigenständige Variablen betrachtet werden können (Turner & Silvia, 2006).

## ***Persönlichkeitsvariablen***

Die Persönlichkeitsvariablen „Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit“ (NCC; need for cognitive closure; Schlink & Walther, 2007) und „Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung“ (NFT; need for touch; Peck & Childers, 2003b) wurden im Zuge einer generellen Nachbefragung mittels Fragebögen erhoben. Mit der deutschen Kurzskala zur Erfassung des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit (Schlink & Walther, 2007) wurde der NCC erhoben. Der Fragebogen umfasst 16 Fragen, die auf Skalen von 1 (stimme gar nicht zu) bis 6 (stimme völlig zu)



zu beantworten sind (siehe Anhang 1). Die möglichen Testwerte reichen von 16 bis 96, wobei ein hoher Wert für ein hohes Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit steht. Personen mit einem hohen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit bevorzugen eindeutige Situationen, zeichnen sich durch eine hohe Ambiguitätsaversion aus und treffen Entscheidungen im Allgemeinen eher schnell und sicher. Hingegen schieben Personen mit einem geringen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit Entscheidungen tendenziell auf und genießen die Ungewissheit nicht eindeutiger Situationen (Webster & Kruglanski, 1998).

Die Need for Touch Scale (NFT; Peck & Childers, 2003b) wurde zur Erfassung der Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung herangezogen. Die NFT-Skala setzt sich aus zwei Teilskalen zusammen, die das instrumentelle und das autotelische Bedürfnis nach haptischen Informationen erfassen und anhand von jeweils sechs Items auf einer siebenstufigen Skala von -3 („stimmt überhaupt nicht“) bis +3 („stimmt völlig“) erhoben werden (siehe Anhang 2). In der anschließenden Berechnung wurde die Skala umcodiert (-3 = 1 bis +3 = 7). Mögliche Testwerte reichen demnach von 12 bis 84, wobei hohe Werte für ein stark ausgeprägtes Bedürfnis nach haptischer Information stehen und niedrige Werte für ein wenig ausgeprägtes Bedürfnis. Der instrumentelle NFT ist mit Problemlösung verbunden – haptische Informationen werden gesucht um Informationen über Objekte zu bekommen, Informationen über die Eigenschaften und Nutzung in Erfahrung zu bringen und so zu einer angemessenen Entscheidung zu kommen (Peck & Childers, 2003b). Mit dem autotelischen NFT werden Spaß und die Suche nach sensorischer Stimulierung bzw. Vergnügen verbunden. Personen mit hohem autotelischen NFT fassen Objekte automatisch, unbewusst ohne bestimmtem Ziel an – es liegt scheinbar der Drang zugrunde Objekte durch Anfassen zu explorieren. (Peck & Childers, 2003b).

### ***Versuchsplan***

Um den Einfluss von Symmetrie auf Gefallen und Interessantheit von Mustern in der haptischen Exploration zu überprüfen wurde ein within-subjekt design verwendet. Demnach beurteilte jede Person alle Muster nach Gefallen und Interessantheit anhand einer 7-stufigen Skala und gab zusätzlich zu jedem Muster ein Urteil darüber ab, ob es sich hier um ein symmetrisches Muster handelt oder nicht. Die Persönlichkeitsvariablen „Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit“ (Schlink & Walther, 2007) und „Motiva-

tion zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung“ (Peck & Childers, 2003b) wurden im Zuge einer generellen Nachbefragung mittels Fragebögen erhoben. Die Ergebnisse der Fragebögen wurden für die Auswertung dichotomisiert und als Zwischensubjektfaktor behandelt.

## ***Methode***

### ***Stichprobe.***

Insgesamt nahmen 36 Personen an dem Experiment teil, davon waren 18 weiblich und 18 männlich. Die Teilnehmer waren zwischen 19 und 32 Jahre alt ( $M = 23.36$ ,  $SD = 2.8$ ) und es handelte sich um Psychologiestudentinnen der Universität Wien, sowie um Bekannte und Freunde. Für die Teilnahme an der Studie erhielten erstere Bonuspunkte für Vorlesungsprüfungen oder Proseminare.

### ***Stimulusmaterial.***

Als Ausgangsmaterial für diese Diplomarbeit wurden Muster aus der Studie von Gartus und Leder (2013) verwendet. Diese Muster bestanden aus 36 bis 44 schwarzen dreieckigen Elementen, welche auf weißem Hintergrund in einem 8x8 rechteckigen Gitter platziert wurden (siehe Abbildung 4 oben). Für das Experiment für die Diplomarbeit wurden pro Symmetriearausprägung (volle Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie) aus den Mustern von Gartus und Leder (2013) jeweils 20 Muster ausgewählt. Die visuelle Komplexität der Muster wurde in der Vorstudie von Gartus und Leder (2013) anhand einer 5-Punkte Skala erhoben. Für die vorliegende Studie wurde die Komplexität in den drei Symmetriearausprägungen, also Symmetrie ( $M = 2.60$ ,  $SD = 0.45$ , Range = 1.65 – 3.36), gebrochene Symmetrie ( $M = 2.60$ ,  $SD = 0.47$ , Range = 1.66 – 3.31) und Asymmetrie ( $M = 2.60$ ,  $SD = 0.49$ , Range = 1.52 – 3.33) gleich gehalten.

Diese insgesamt 60 Muster wurden mithilfe von rechtwinkelig gleichschenkeligen Dreiecken mit einer Seitenlänge von 25mm und einer Stärke von 4mm für die haptische Auseinandersetzung „greifbar“ gemacht, indem diese auf ein Raster in der Größe von 21cm x 21cm geklebt wurden (siehe Abbildung 5). Die Anzahl der Objekte (also der verbundenen Dreiecke) pro Muster variierte von 1 bis 10. Zusätzlich wurde pro Symmetriearausprägung ein Beispielmuster angefertigt. Für eventuelle spätere crossmodale Forschungen wurde für die Dreiecke die Farbe blau gewählt, da diese von Men-

schen vieler Kulturen bevorzugt wird (McManus, Jones & Cottrell, 1981).

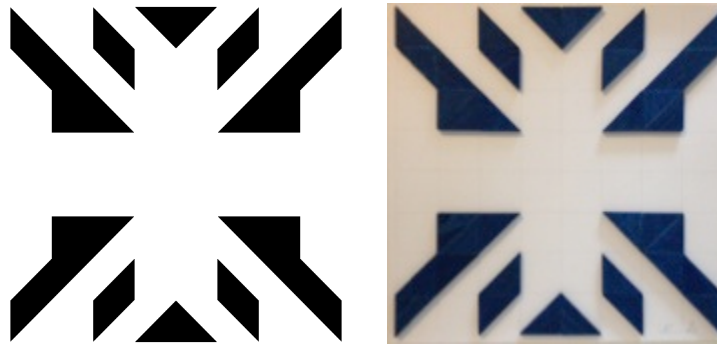


Abbildung 5. Ursprüngliches Muster aus der Studie von Gartus und Leder (2013) und dazu das „greifbar“ gemachte Pendant der vorliegenden Studie.

### *Ablauf und Setting.*

Die Testungen fanden vom 07.06.2013 bis 05.07.2013 an der Fakultät für Psychologie, Universität Wien, statt. Nach der Begrüßung durch die Testleiterin wurden die Versuchspersonen gebeten ihre Augen zu schließen und die Hände in angenehmer Position mit der Handfläche nach oben vor sich zu legen. Mittels Monofilamente nach Semmes-Weinstein (SWM, Weinstein, 1993) wurde nun die Hautsensibilität getestet. Die SWM bestehen aus Nylonfäden in unterschiedlicher Länge und Durchmesser, die in einen Plastikstab gefasst sind und ein unterschiedliches Wirkungsspektrum bezüglich ihrer Krafteinwirkung haben. Es sind durch die SWM Drücke von 1.1g/mm<sup>2</sup>–137,3 g/mm<sup>2</sup> möglich (Zahn, 2003). Die Filamente werden am Ende des Plastikstabes gehalten und dadurch werden die Nylonfäden senkrecht, in einem Winkel von 90° auf die Fingerkuppe aufgesetzt um einen Druck zu erreichen. Es wird so lange Druck erzeugt, bis sich der Nylonfaden biegt und anschließend 1,5 Sekunden gehalten. Die Versuchsteilnehmer sollten angeben, ob sie etwas an ihren Fingern spüren würden und es wurde notiert wann eine Reaktion des Probanden kam. So erfolgte die Untersuchung mit den Monofilamenten in aufsteigender Reihenfolge, wobei zunächst eine Stärke beendet wurde bevor auf die nächsthöhere Stärke übergegangen wurde. Dies wurde solange wiederholt bis an jedem Finger der Druck wahrgenommen werden konnte. Keiner der Testpersonen zeigte hier auffällige Ergebnisse, da alle Versuchspersonen den Druck spätestens nach der zweiten Stärke wahrnehmen konnten und dies als normale bzw. nur leicht verminderte Hautsensibilität gilt (Weinstein, 1993).

Anschließend wurden die Testpersonen nach einer kurzen einleitenden Instruktion gebeten eine Schlafmaske aufzusetzen. Die abzutastenden Muster lagen durch eine Trennwand für die Testperson nicht sichtbar und nach Symmetrierausprägung sortiert neben der Versuchsleiterin am Tisch. Mithilfe des Programmes PsyScope (Cohen, MacWhinney, Flatt & Provost, 1993) wurden die Muster in randomisierter Reihenfolge am Laptop nur für die Versuchsleiterin einsehbar dargestellt. Das jeweilige Muster wurde daraufhin der Versuchsperson vorgelegt. Die Teilnehmer wurden instruiert, die Muster mit beiden Händen abzutasten und hinsichtlich des subjektiven Gefallens und Interessantheit auf Skalen von 1 bis 7 (1 – gar nicht, 7 – sehr) verbal zu beurteilen. Das Experiment startete mit der Exploration der drei Beispielmuster. Hier wurde die Instruktion nochmals wiederholt um den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, sich an das „blinde“ Abtasten zu gewöhnen und die Skalen zu verinnerlichen. Nach den Beispielmustern wurden die Versuchspersonen gefragt ob ihnen der Ablauf klar sei bevor das Experiment mit der Exploration der 60 Muster fortgesetzt wurde. Die Abtastungszeit konnte selbst gewählt werden, wobei die Testpersonen dazu angehalten wurden, möglichst spontan zu entscheiden. Die Explorationszeit wurde ebenfalls mit PsyScope aufgezeichnet indem die Versuchsleiterin sofort nach Vorgabe des Musters die Zeitmessung startete und diese sofort stoppte sobald die Versuchsperson die Beurteilung mitteilte.

Nach diesem ersten Durchgang bekamen die Testpersonen nochmals alle 60 Muster in zufälliger Reihenfolge vorgelegt. Nun sollten die Versuchsteilnehmer entscheiden, ob es sich ihrer Meinung nach um ein symmetrisches Muster handelt und demnach mit „Ja“ oder „Nein“ antworten. Die benötigte Zeit bis zum Symmetriurteil wurde auch in diesem Durchgang mit PsyScope aufgezeichnet indem sofort nach Vorgabe des Musters die Zeitmessung gestartet und sobald das Symmetriurteil abgegeben wurde diese wieder gestoppt wurde.

Im Anschluss wurden die Testpersonen gebeten am PC eine Nachbefragung auszufüllen. Diese umfasste die Skalen zur Erfassung des „Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit“ (NCC) und „Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung“ (NFT). Insgesamt dauerte die Testung durchschnittlich 1 Stunde und 15 Minuten (siehe Abbildung 6).

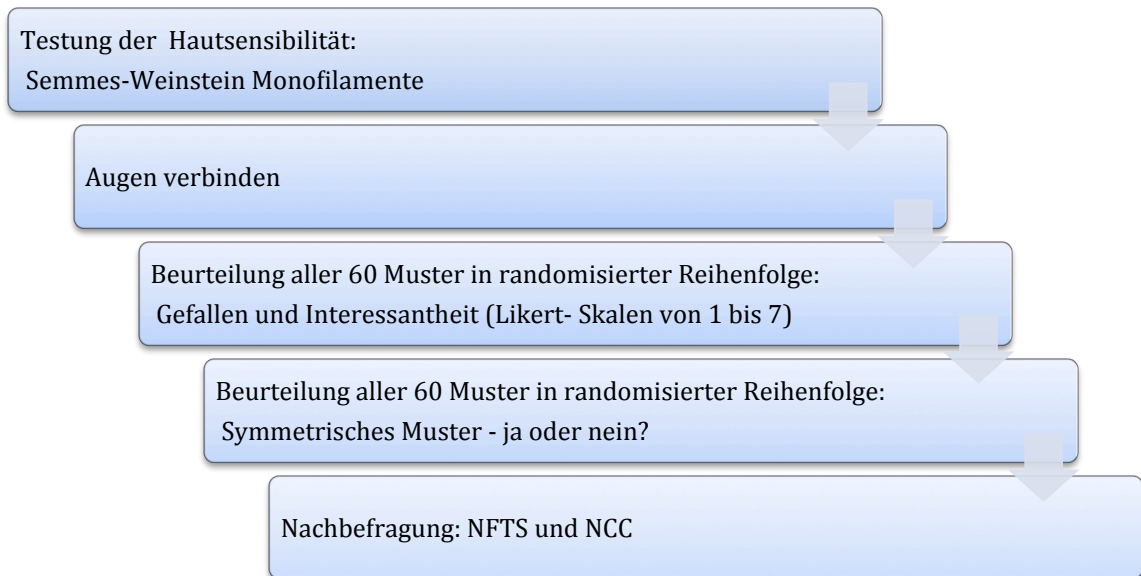


Abbildung 6: Darstellung des Ablaufs des Experiments

## ***Auswertung und Ergebnisse***

### ***Überprüfung der Haupthypothesen.***

„Effekt von Symmetrie auf Gefallen und Interessantheit“: Die erhobenen Daten wurden mittels einer einfaktoriellem Varianzanalyse mit Messwiederholungen ausgewertet, wobei die Variable Symmetrie mit drei Ausprägungen (Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie) den Innersubjektfaktor darstellte. Da der Mauchly-Test signifikant ausfiel spricht dies für eine Verletzung der Sphärizitätsannahme und es wurde aus diesem Grund die Greenhouse-Geisser Korrektur herangezogen.

Es ergab sich mit  $F(1.48, 51.68) = 60.36, p < .01, \eta^2 = .63$  ein signifikanter Haupteffekt in den Symmetrieausprägungen und der abhängigen Variable *Gefallen*. Die Ergebnisse des Post-Hoc-Tests nach Bonferroni zeigten im paarweisen Vergleich signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten der drei Symmetrieausprägungen (in allen Fällen beträgt  $p < .01$ ). Demnach wurden symmetrische Muster mit einem Mittelwert von 4.72 ( $SD = .94$ ) signifikant schöner beurteilt als Muster mit gebrochener Symmetrie ( $M = 3.72, SD = .78$ ) und Asymmetrie ( $M = 3.21, SD = .70$ ).

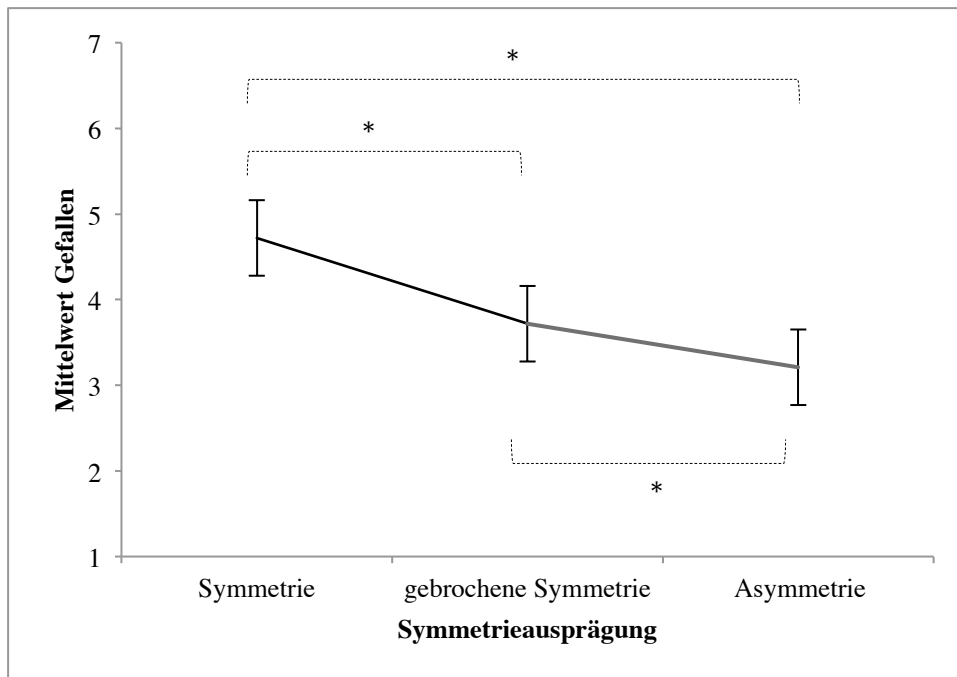


Abbildung 7. Der Einfluss der unterschiedlichen Symmetrieausprägungen auf Gefallen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator  $\pm 1$ . Die Markierung durch einen \* weist auf einen signifikanten Unterschied hin.

Für die abhängige Variable *Interessantheit* zeigt sich bei den Symmetrieausprägungen ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt,  $F(1.60, 56.09) = 25, p < .01, \eta^2 = .42$ . Aufgrund der verletzten Sphärizität wurde ebenfalls die Korrektur nach Greenhouse-Geisser gewählt. Es zeigte sich eine ähnliche Tendenz wie in der Variable *Gefallen*, volle Symmetrie ( $M = 4.7, SD = .95$ ) erhielt signifikant höhere Interessantheitsurteile als gebrochene Symmetrie ( $M = 3.91, SD = .82$ ) und Asymmetrie ( $M = 3.65, SD = .82$ ),  $p < .01$  für beide Fälle. Jedoch gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen gebrochen symmetrischen und asymmetrischen Mustern ( $p = .17$ ).

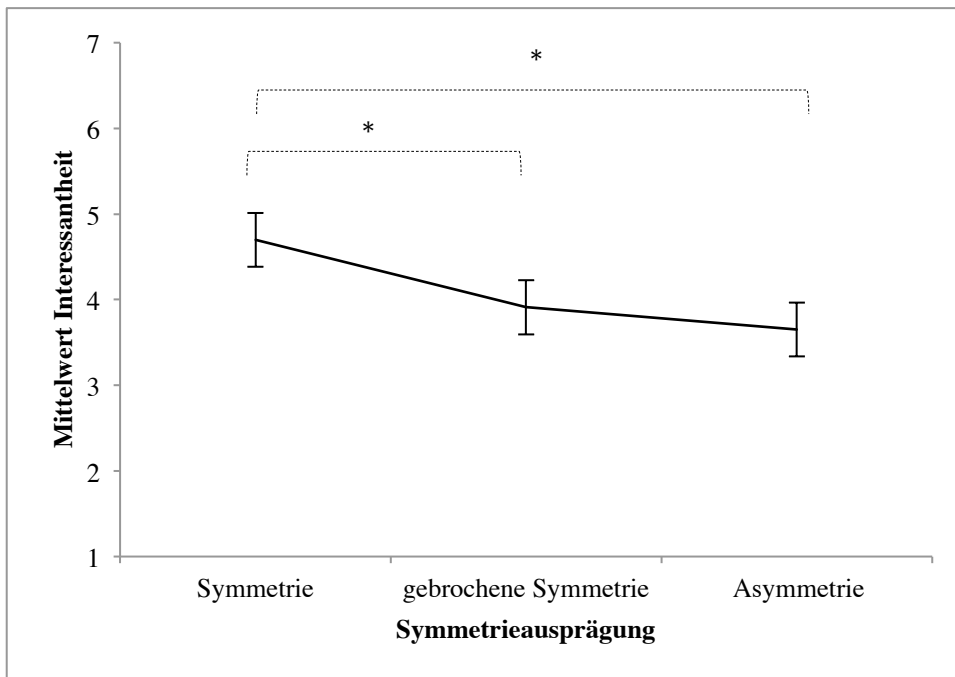


Abbildung 8. Der Einfluss der unterschiedlichen Symmetrieausprägungen auf Interessantheit. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1. Die Markierung durch einen \* weist auf einen signifikanten Unterschied hin.

### ***Überprüfung der Nebenhypothese 1***

„Explorationszeit und Genauigkeit“: Zur Überprüfung des Einflusses von Symmetrie auf die Explorationszeit wurde eine einfaktorische Varianzanalyse mit Messwiederholung mit Symmetrie als Innersubjektfaktor berechnet. Aufgrund des signifikanten Mauchly-Tests wurde die Greenhouse-Geisser Korrektur gewählt. Die Dauer der Symmetrieurteile unterscheidet sich signifikant voneinander mit  $F(1.21, 42.16) = 21.07$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .38$ . Symmetrische Muster benötigten demnach signifikant mehr Zeit als asymmetrische ( $p < .01$ ) und gebrochene Muster ( $p < .01$ ). Darüber hinaus wurde für die Symmetriebeurteilung gebrochener Muster signifikant mehr Zeit benötigt als für asymmetrische Muster ( $p < .01$ ). Der Mittelwert der Dauer der Symmetrieurteile liegt bei symmetrischen Mustern bei  $M = 21.21$  Sekunden ( $SD = 10.22$ ), bei gebrochener Symmetrie beträgt der Mittelwert  $17.52$  Sekunden ( $SD = 6.39$ ) und bei asymmetrischen Mustern liegt der Mittelwert bei  $14.49$  Sekunden ( $SD = 5.67$ ).

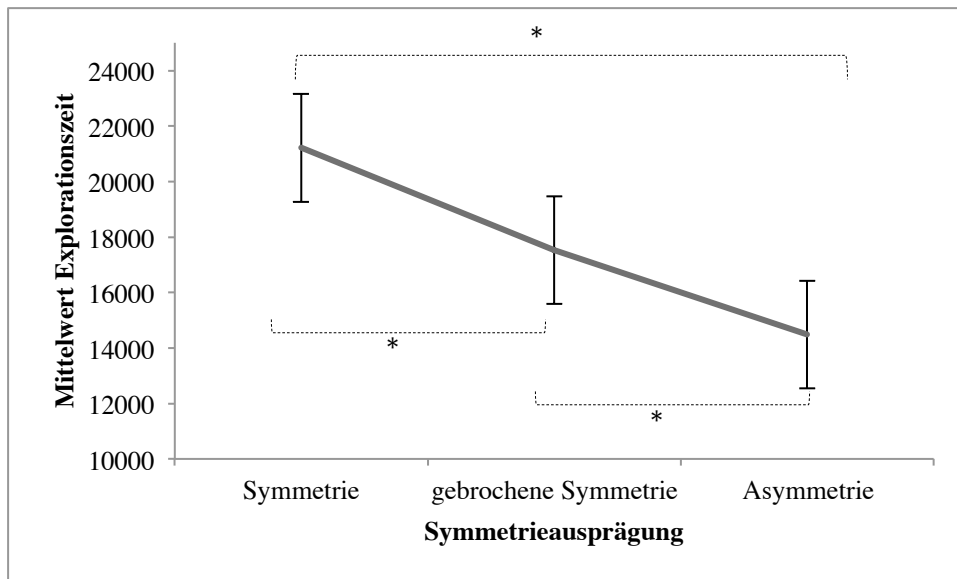


Abbildung 9. Der Einfluss der unterschiedlichen Symmetriearsprungen auf die Dauer des Symmetrieurteils. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1. Die Markierung durch einen \* weist auf einen signifikanten Unterschied hin.

Die Summe falscher Antworten in den Symmetrieurteilen verteilen sich wie folgt: 36-mal (5%) wurden symmetrische Muster fälschlicherweise als asymmetrisch beurteilt, gebrochene Muster 99-mal (14%) als symmetrisch und 5-mal (1%) wurden asymmetrische Muster als symmetrisch eingestuft.

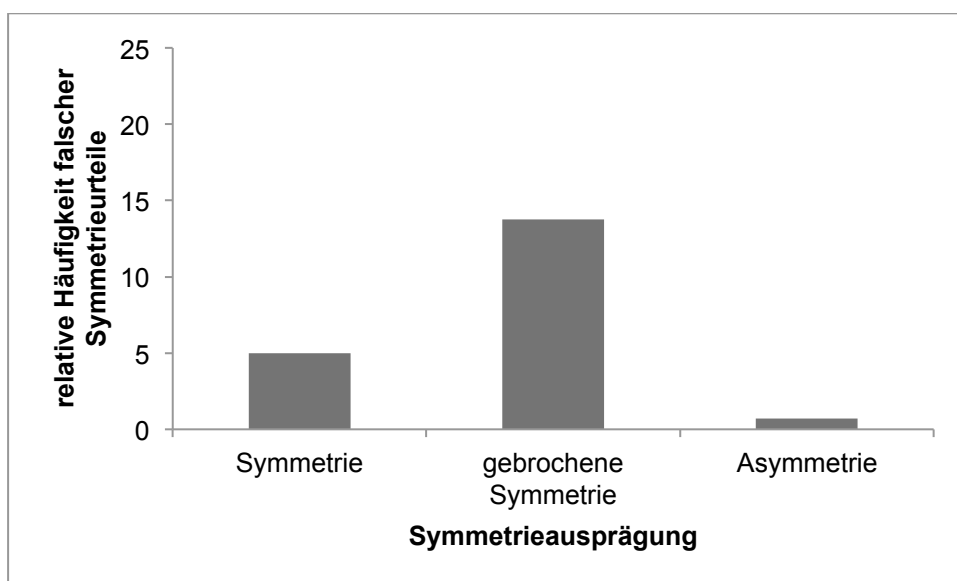


Abbildung 10. Relative Häufigkeit falscher Symmetrieurteile nach Symmetriearsprung.



### Überprüfung der Nebenhypothese 2.

„Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit“: Um den Einfluss des NCC auf Gefallen- und Interessantheitsurteile zu erfassen, wurden die Teilnehmer in zwei Gruppen eingeteilt (niedrige und hohe Werte im NCC). Diese Teilung fand nach zwei Kriterien statt:

Teilung am Median: Der Mittelwert der Testwerte aller 36 Testpersonen lag bei 50.25 ( $SD = 6.7$ ), der Median bei 51. Die Werte nahmen Ausprägungen von 38 bis 65 an. Alle Teilnehmer mit einem NCC-Wert bis 50 wurden der Gruppe mit niedrigem NCC zugewiesen, jene mit einem Wert von 52 oder mehr kamen in die Gruppe mit hohem NCC. 4 Personen hatten genau den Wert 51 und fielen dadurch in keine der beiden Gruppen. Zur Auswertung wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung, dem Innersubjektfaktor Symmetrie und dem Zwischensubjektfaktor Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit gerechnet. Aufgrund der verletzten Sphärizität wurde die Greenhouse-Geisser Korrektur verwendet.

Im *Gefallen* zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor Symmetrie mit  $F(1.43, 42.85) = 53.69, p < .01, \eta^2 = .64$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis im Faktor NCC,  $F(1, 30) = .25, p = .62, n.s.$  und keine signifikante Interaktion zwischen den Variablen Symmetrie und NCC-Wert mit  $F(1.43, 42.85) = 1.54, p = .79, n.s.$

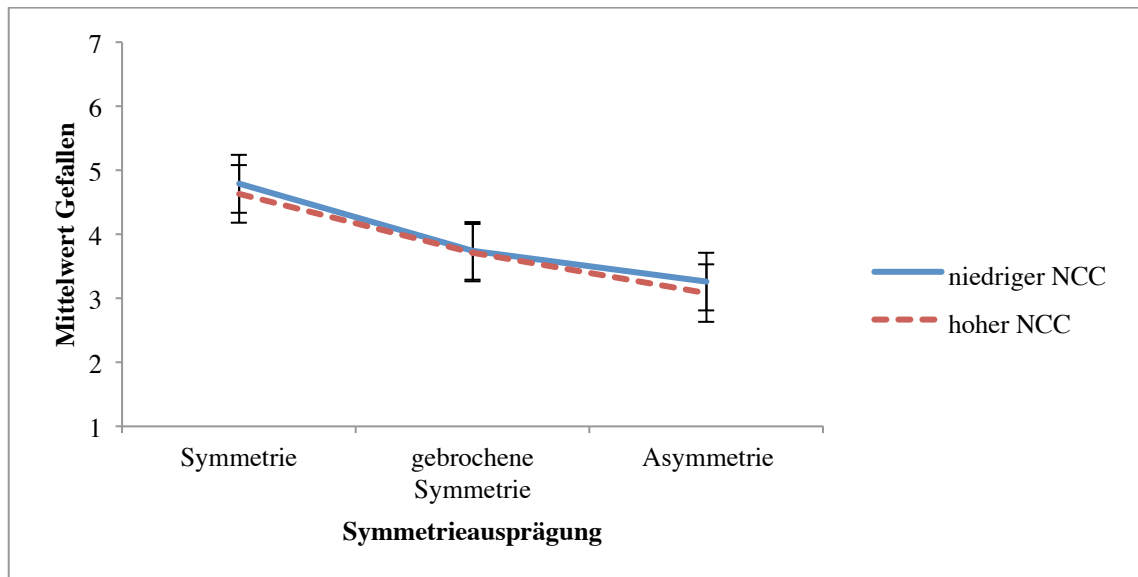


Abbildung 11. Der Einfluss eines hohen bzw. niedrigen NCC-Wertes (Median-split-Verfahren) auf das Gefallensurteil in den unterschiedlichen Symmetriearausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

In der *Interessantheit* zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt in der Variable Symmetrie mit  $F(1.59, 47.73) = 27.63, p < .01, \eta^2 = .48$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis im Faktor NCC,  $F(1, 30) = .04, p = .84, n.s.$  Zwischen den Variablen Symmetrie und NCC-Wert besteht mit  $F(1.59, 47.73) = .27, p = .71, n.s.$  keine signifikante Wechselwirkung.

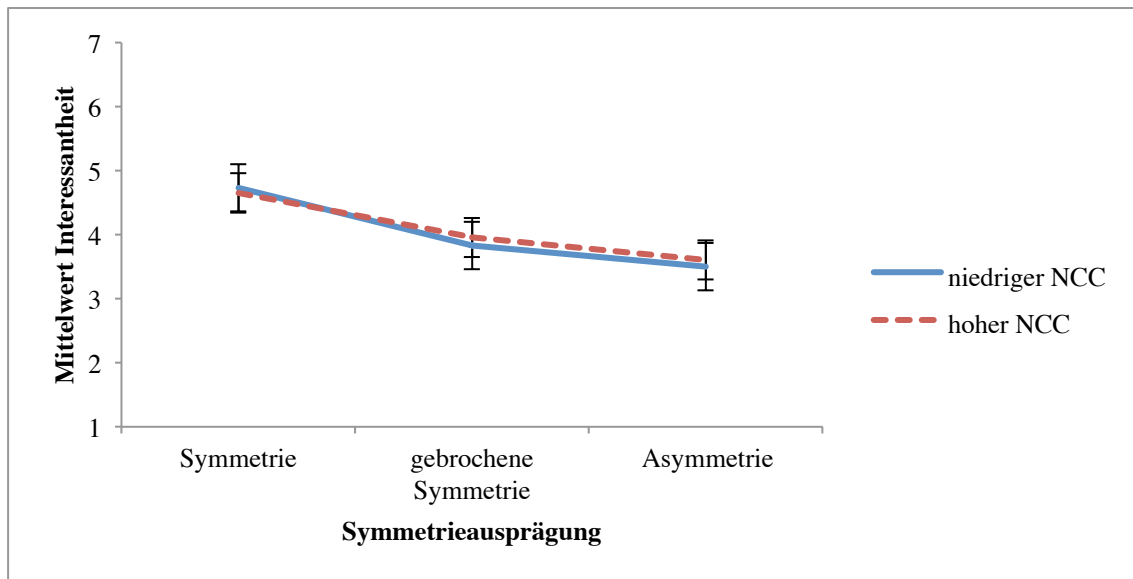


Abbildung 12. Der Einfluss eines hohen bzw. niedrigen NCC-Wertes (Median-split-Verfahren) auf das Interessantheitsurteil in den unterschiedlichen Symmetriausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator  $\pm 1$ .

Teilung nach Quartilen: Für den Extremgruppenvergleich wurden nur die höchsten und niedrigsten 25% der NCC-Werte berücksichtigt. Das bedeutet, dass Versuchspersonen mit einem Wert bis 44 der Gruppe mit niedrigem NCC zugeordnet wurden, während die Gruppe mit hohem NCC aus Personen mit NCC-Werten von 55 oder mehr bestand. Zur Auswertung wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung, dem Innersubjektfaktor Symmetrie und dem Zwischensubjektfaktor Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit gerechnet.

Im *Gefallen* zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor Symmetrie mit  $F(1.38, 24.91) = 24.60, p < .01, \eta^2 = .58$ , kein signifikantes Ergebnis im Faktor NCC,  $F(1, 18) = 1.07, p = .32, n.s.$  und keine signifikante Interaktion zwischen den Variablen Symmetrie und NCC-Wert mit  $F(1.38, 24.91) = .11, p = .83, n.s.$

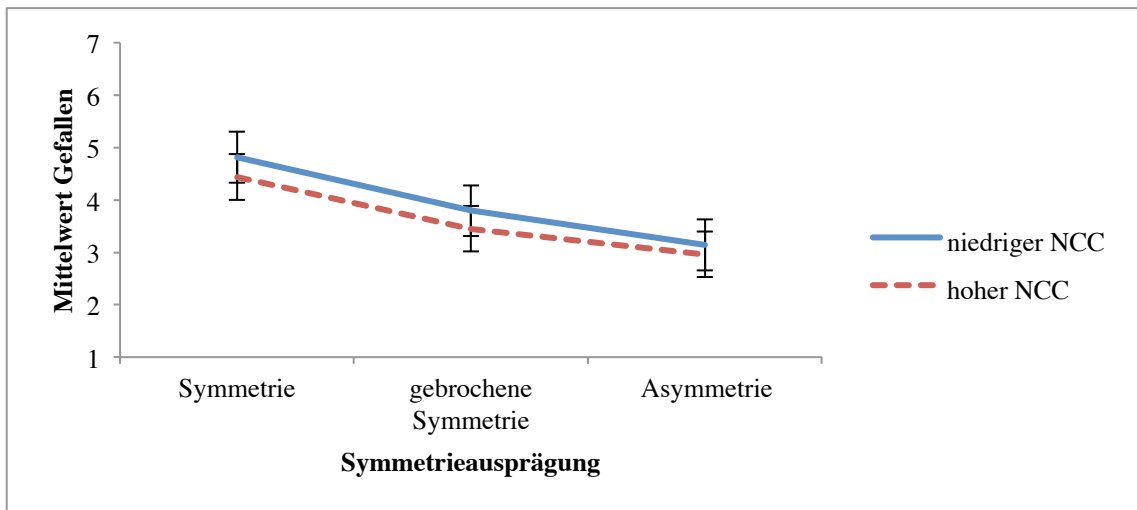


Abbildung 13. Der Einfluss eines hohen bzw. niedrigen NCC-Wertes (Extremgruppenvergleich) auf das Gefallensurteil in den unterschiedlichen Symmetrieausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

In der *Interessantheit* zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt in der Variable Symmetrie mit  $F(2, 36) = 13.76, p < .01, \eta^2 = .43$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis im Faktor NCC,  $F(1, 18) = .13, p = .72, n.s.$  Zwischen den Variablen Symmetrie und NCC-Wert besteht mit  $F(2, 36) = .36, p = .70, n.s.$  keine signifikante Wechselwirkung. Es zeigte sich jedoch, dass sich *Interessantheit* im Extremgruppenvergleich auch zwischen gebrochener Symmetrie ( $M = 3.91$ ) und Asymmetrie ( $M = 3.46$ ) signifikant ( $p = .04$ ) unterscheidet.

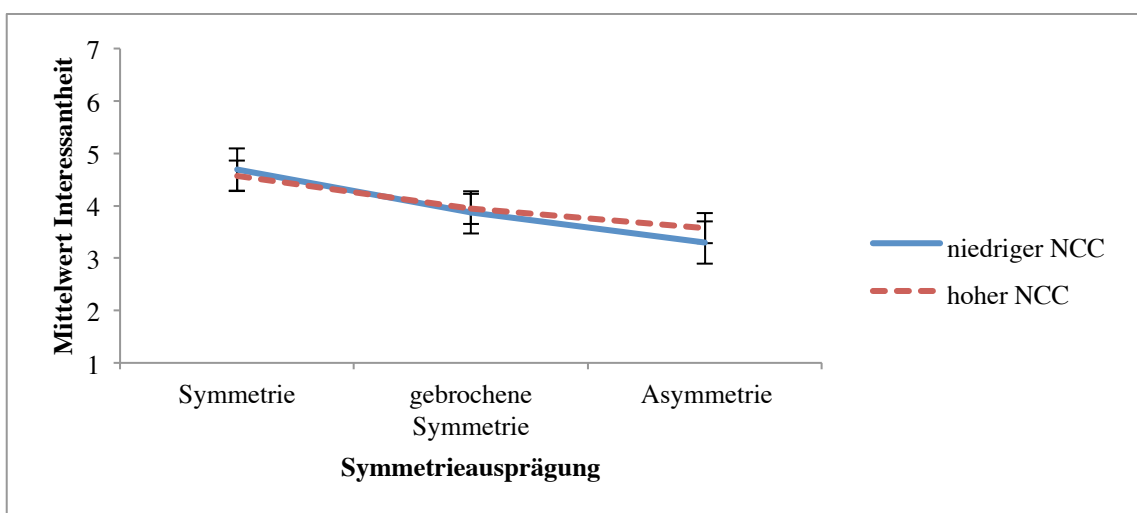


Abbildung 14. Der Einfluss eines hohen bzw. niedrigen NCC-Wertes (Extremgruppenvergleich) auf das Interessantheitsurteil in den unterschiedlichen Symmetrieausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

### Überprüfung der Nebenhypothese 3.

„Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung“: Um den Einfluss des autotelischen NFT auf das Gefallens- und Interessantheitsurteil festzustellen, wurden die Versuchspersonen durch ein Median-split-Verfahren geteilt (hoher autotelischer NFT – niedriger autotelischer NFT) und mittels zweifaktoriellen Varianzanalysen mit Messwiederholung mit dem Innersubjektfaktor Symmetrie und dem Zwischensubjektfaktor autotelischer NFT berechnet. Die Werte der Versuchspersonen reichten von 8 bis 40, mit einem Mittelwert von 25.03 (SD = 9.05) und Median von 24. Ab einem Wert von 25 wurden Versuchspersonen der Gruppe mit hohem autotelischen NFT zugeteilt, Personen mit Werten bis 23 in die Gruppe des niedrigen NFT. Da keine Person den Wert 24 aufzeigte, wurden alle Versuchspersonen einer der beiden Gruppen zugeordnet. Aufgrund der verletzten Sphärizität wurde die Greenhouse-Geisser Korrektur verwendet.

Im *Gefallen* zeigte sich ein signifikanter Effekt in der Symmetrie mit  $F(1.48, 50.31) = 60.40, p < .01, \eta^2 = .64$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis in der Variable NCC,  $F(1, 34) = .89, p = .39, n.s.$  und auch zwischen den Variablen Symmetrie und NCC-Wert mit  $F(1.48, 50.31) = 1.93, p = .17, n.s.$  zeigte sich keine signifikante Interaktion.

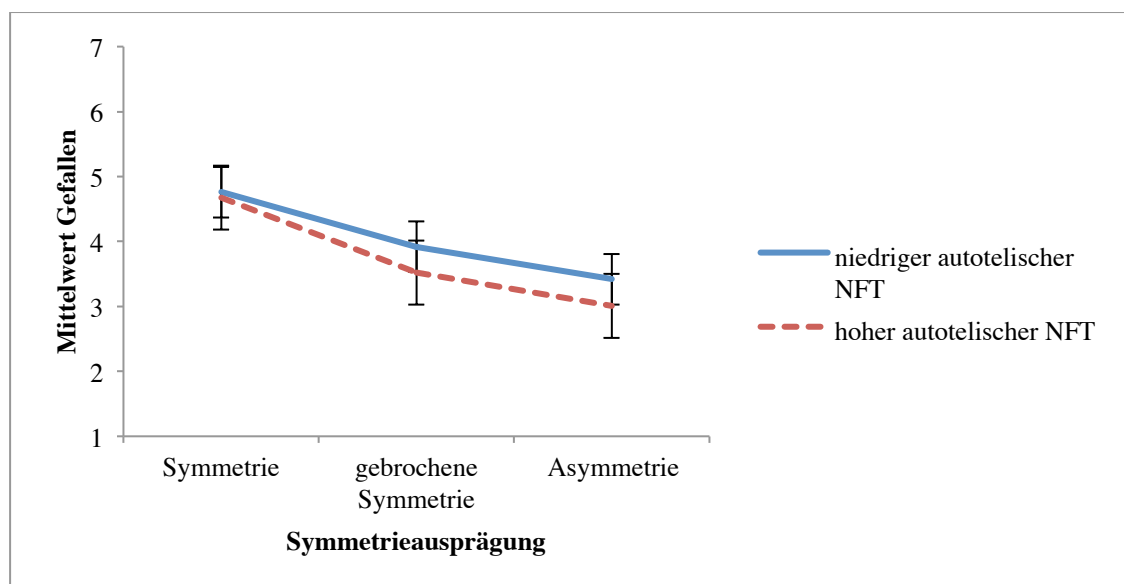


Abbildung 15. Der Einfluss des autotelischen NFT auf das Gefallensrating der unterschiedlichen Symmetrieausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator  $\pm 1$ .

In der *Interessantheit* zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt in der Variable Symmetrie mit  $F(1,64,55.81) = 24.39, p < .01, \eta^2 = .42$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis im Faktor NFT,  $F(1, 34) = 1.61, p = .21, n.s.$  Zwischen den Variablen Symmetrie und NFT-Wert besteht mit  $F(1,641,55.807) = .94, p = .38, n.s.$  keine signifikante Wechselwirkung.

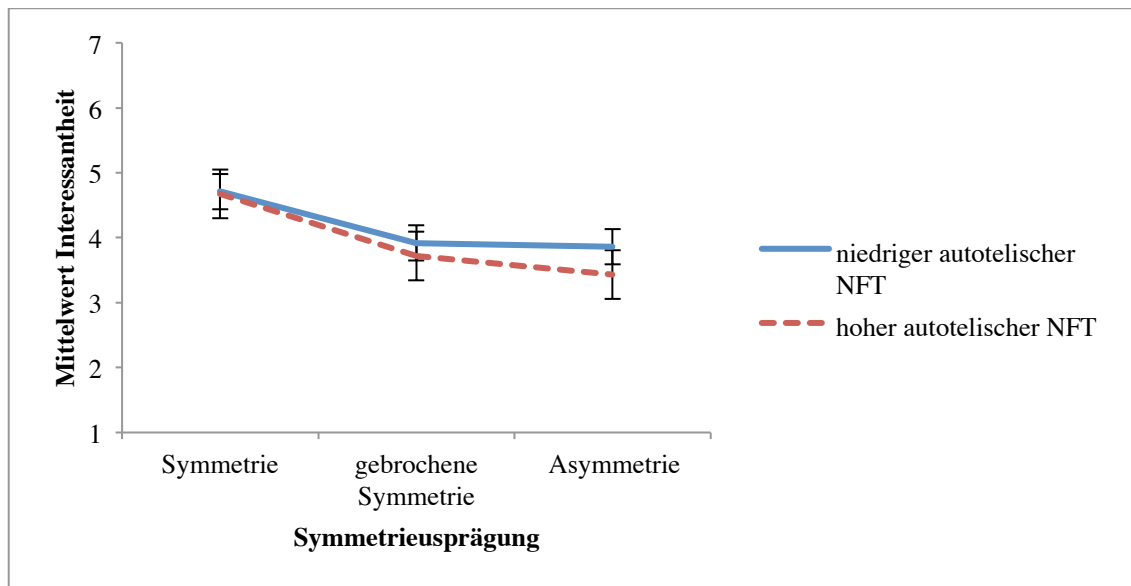


Abbildung 16. Der Einfluss des autotelischen NFT auf das Interessantheitsrating der unterschiedlichen Symmetrieausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator  $\pm 1$ .

Zur Berechnung des Einflusses des instrumentellen NFT auf die Exaktheit der Symmetriurteile wurden die Versuchspersonen durch ein Median-split-Verfahren geteilt (hoher instrumenteller NFT – niedriger instrumenteller NFT) und ein T-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Der instrumentelle NFT nahm Ausprägungen von 10 bis 40 an, der Mittelwert beträgt 27.72 ( $SD = 7.48$ ), der Median 28.5. Personen mit einem NFT-Wert bis 28 wurden der Gruppe mit niedrigem NFT zugewiesen und Personen mit 29 und höher der Gruppe mit hohem NFT. Insgesamt waren 60 Muster danach zu beurteilen, ob es sich um ein Symmetrisches handelt oder nicht. Es ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen Personen mit niedrigem instrumentellem NFT ( $M = 56.28, SD = 3.08$ ) und Personen mit hohem instrumentellem NFT ( $M = 55.94, SD = 4.15$ ) bezüglich der Exaktheit der Symmetriurteile,  $t(34) = .27, p = .79, n.s.$

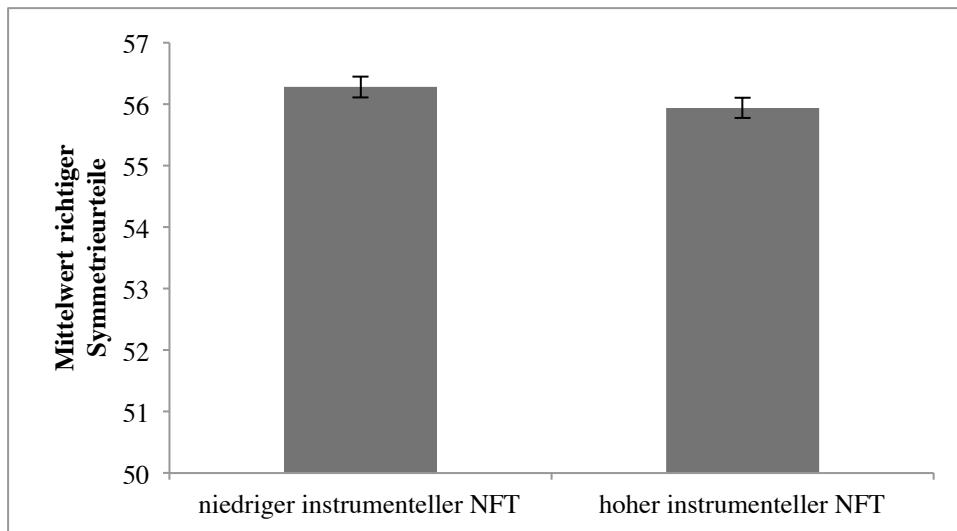


Abbildung 17. Mittelwert richtiger Symmetrieurteile bei hohem bzw. niedrigem instrumentellem NFT-Wert. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

Mögliche Unterschiede der Explorationszeit zur Beurteilung der Symmetrie zwischen Personen mit hohem NFT und Personen mit niedrigem NFT (Median-split-Verfahren), wurden mit einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung mit Symmetrie als Innersubjektfaktor und dem NFT als Zwischensubjektfaktor berechnet. Aufgrund des signifikanten Mauchly-Tests wurde die Greenhouse-Geisser Korrektur gewählt. Die Testwerte aller 36 Testpersonen nahmen Ausprägungen von 19 bis 79 an, der Mittelwert lag bei 52.75 ( $SD = 15.09$ ) und der Median bei 54. Alle Teilnehmer mit einem NFT-Wert bis 53 wurden der Gruppe mit niedrigem NFT zugewiesen, jene mit einem Wert von 55 oder mehr kamen in die Gruppe mit hohem NFT. Drei Versuchspersonen wiesen den Wert 54 auf und konnten demnach keiner Gruppe zugeordnet werden.

Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt in der Explorationszeit mit  $F(1.20, 37.22) = 19.86, p < .01, \eta^2 = .39$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis im Faktor NFT mit  $F(1, 31) = .32, p = .58, n.s.$  und keine signifikante Interaktion zwischen den Variablen Symmetrie und NFT-Wert mit  $F(1.20, 37.22) = .21, p = .70, n.s.$

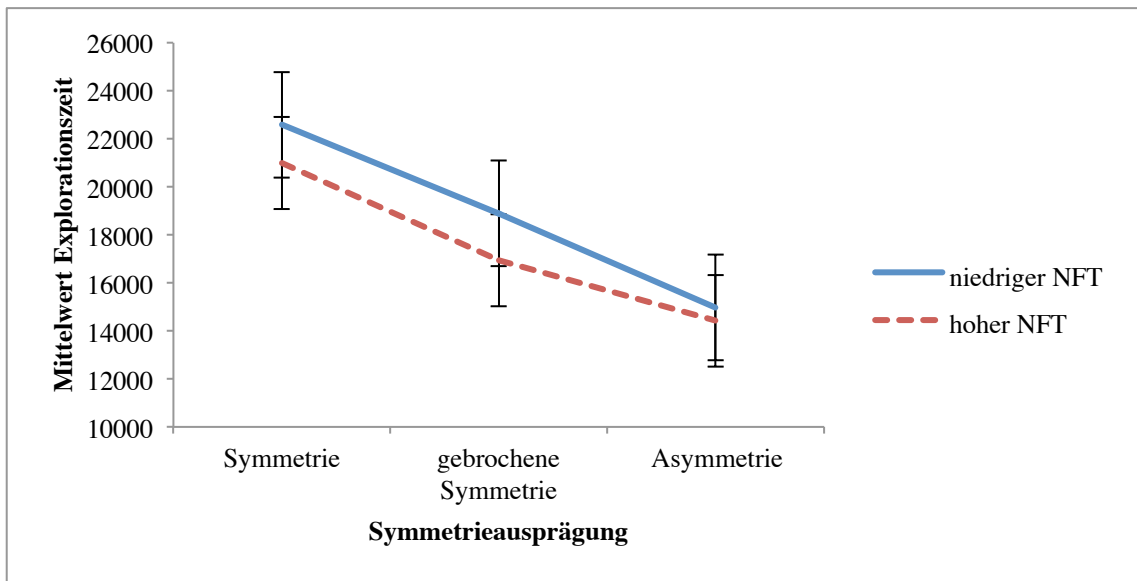


Abbildung 18. Der Einfluss des NFT auf die Explorationszeit für das Symmetrieurteil in den unterschiedlichen Symmetrierausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

### ***Weitere Ergebnisse.***

Sowohl im *Gefallen* ( $M = 5.39$ ) als auch in der *Interessantheit* ( $M = 5.75$ ) erhielt ein symmetrisches Muster die höchste Bewertung. Die Komplexität des am schönsten beurteilte Muster liegt bei 3.00, das interessanteste Muster erhielt in der Vorstudie von Gartus & Leder (2013) den Komplexitätswert von 3.36. Beim Muster das als am wenigsten schön ( $M = 2.56$ ) beurteilt wurde handelt es sich um ein asymmetrisches Muster mit einer Komplexität von 1.83. Als am wenigsten interessant eingestuft ( $M = 2.39$ ) wurde ein Muster mit gebrochener Symmetrie und der Komplexität von 1.66.

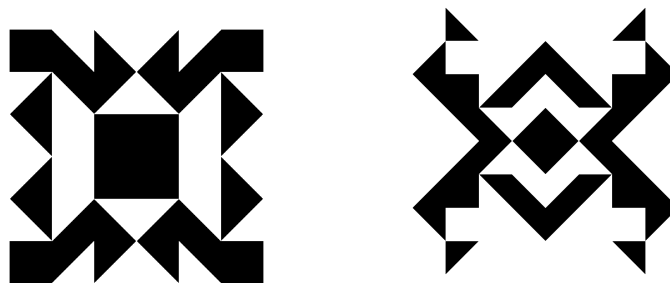


Abbildung 19. Das am schönsten beurteilte Muster (links) und das am interessantesten bewertete Muster (rechts).



Abbildung 20. Das am wenigsten schön beurteilte Muster (links) und das uninteressanteste Muster (rechts).

Ein Muster mit gebrochener Symmetrie wurde von 20 der 36 Personen (56%) falsch beurteilt (siehe Abbildung 21). 5 Versuchsteilnehmer lagen in allen Symmetriurteilen richtig. Des Weiteren beurteilten 2 von 36 Personen (6%) asymmetrische Muster als am schönsten und interessantesten. Weitere 4 Personen (11%) beurteilten Muster mit gebrochener Symmetrie am interessantesten und 4 Personen hingegen fanden gebrochene Symmetrie am uninteressantesten. Im Gefallensurteil waren es jeweils 2 Personen die Muster mit gebrochener Symmetrie am höchsten bzw. niedrigsten einstufen.

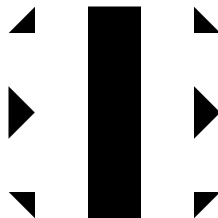


Abbildung 21. Das am häufigsten hinsichtlich des Symmetriurteils falsch beurteilte Muster.

Zur Feststellung von möglichen Geschlechtsunterschieden wurde für beide abhängigen Variablen *Gefallen* und *Interessantheit* jeweils eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung gerechnet - Symmetrie mit drei Ausprägungen als Innersubjektfaktor und Geschlecht als Zwischensubjektfaktor. Auch hier wurde auf Grund einer Verletzung der Sphäritätsannahme die Greenhouse-Geisser Korrektur verwendet.

Für die Variable *Gefallen* zeigte sich ein signifikanter Effekt in der Variable Symmetrie mit  $F(1.48, 50.21) = 58.95, p < .01, \eta^2 = .63$ , kein signifikantes Ergebnis im Faktor Geschlecht,  $F(1, 34) = .13, p = .26, n.s.$ , und keine signifikante Wechselwirkung zwischen Symmetrie und Geschlecht,  $F(1.48, 50.21) = .18, p = .77, n.s.$



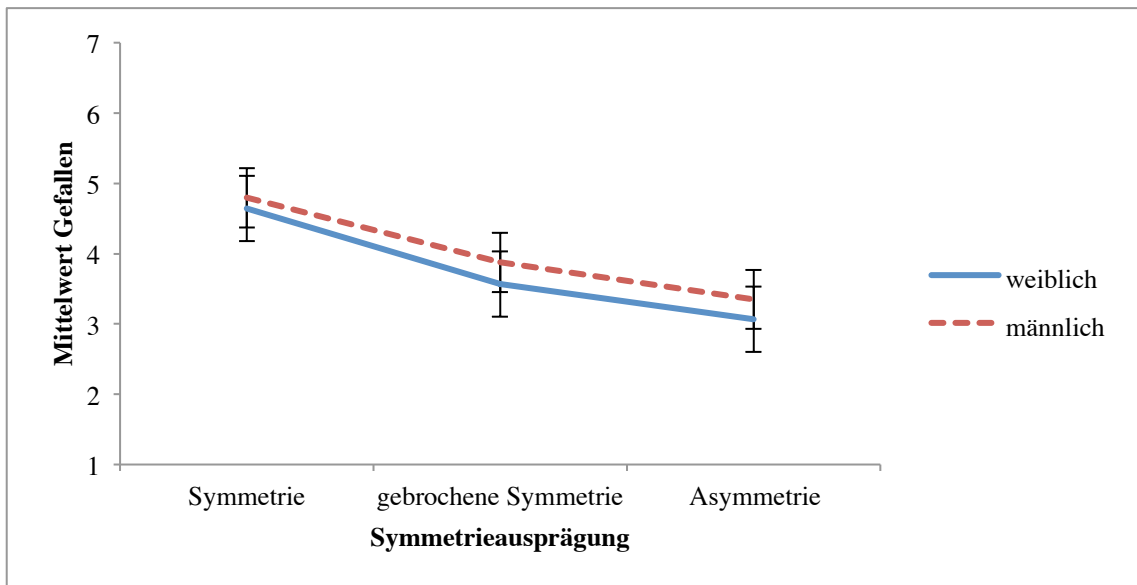


Abbildung 22. Geschlechtsunterschiede im Gefallensurteil der Symmetrieausprägungen. Fehlerbalken bezeichnen den Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

Auch in der abhängigen Variable *Interessantheit* konnte ein signifikantes Ergebnis in der Symmetrie,  $F(1.59, 54.19) = 25.05, p < .01, \eta^2 = .42$ , jedoch kein signifikantes Ergebnis im Faktor Geschlecht mit  $F(1, 34) = .30, p = .59, n.s.$  und keine signifikante Interaktion zwischen Symmetrie und Geschlecht,  $F(1.59, 54.19) = 1.07, p = .34, n.s.$ , festgestellt werden.

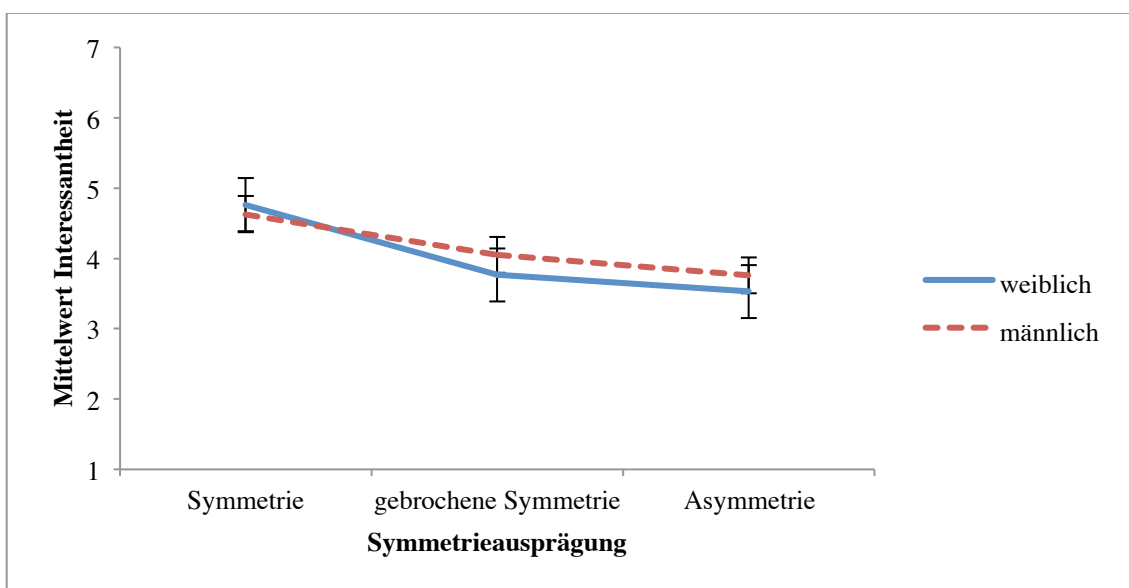


Abbildung 23. Geschlechtsunterschiede im Interessantheitsurteil der Symmetrieausprägungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler des Mittelwerts (SE) mit dem Multiplikator +/- 1.

## Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Einfluss von Symmetrie auf das ästhetische Erleben in der haptischen Exploration zu erforschen. Im Speziellen wurde untersucht inwiefern sich Gefallens- und Interessantheitsurteile in den drei Symmetrieausprägungen (Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie) unterscheiden. Das dafür verwendete Stimulusmaterial bestand aus auf Karton geklebten Holzdreiecken. So konnten die Muster aus der visuellen Studie von Gartus und Leder (2013) haptisch untersuchbar gemacht werden.

Die Ergebnisse der aktuellen Studie sprechen eindeutig für einen Einfluss von Symmetrie auf das Erleben haptischer Ästhetik. Symmetrische Muster wurden signifikant schöner beurteilt als Muster mit gebrochener Symmetrie und Asymmetrie. Diese Resultate stimmen mit den Ergebnissen von Gartus und Leder (2013) überein. Demnach gefallen gebrochen symmetrische Muster sowohl in der visuellen als auch in der haptischen Exploration besser als asymmetrische, werden aber weniger schön beurteilt als symmetrische Muster. Anders als in den Ausführungen von McManus (2005) wurden Muster mit gebrochener Symmetrie signifikant weniger interessant bewertet als Muster mit voller Symmetrie. Die Interessantheitsratings zwischen gebrochen symmetrischen und asymmetrischen Mustern zeigten zwar keinen signifikanten Unterschied, dennoch lässt sich eine klare Tendenz erkennen, dass Muster mit gebrochener Symmetrie als interessanter beurteilt werden als asymmetrische Muster. Man kann demnach davon ausgehen, dass das Brechen von Symmetrie bei abstrakten Mustern in der haptischen wie auch in der visuellen Exploration zwei Effekte hat: Es verringert die Symmetrie und erhöht die wahrgenommene Komplexität (Gartus & Leder, 2013). Die Aussagen von Jacobsen und Höfel (2002) sowie Gartus und Leder (2013), dass Symmetrie ein stärkerer und wichtigerer Faktor für ästhetische Beurteilung ist als Komplexität, können folglich auch für die haptische Ästhetik angenommen werden.

In der vorliegenden Studie wurde die Explorationszeit bis zur Urteilsabgabe darüber, ob es sich um ein symmetrisches oder asymmetrisches Muster handelt, gemessen. Die Ergebnisse der aktuellen Studie bestätigen die Erkenntnis aus früheren Studien (Ballesteros & Reales, 2004; Locher & Simmons, 1978), dass das Erkennen von symmetrischen Mustern signifikant mehr Zeit benötigte als bei asymmetrischen und gebrochen symmetrischen Mustern. Nach Locher und Simmons (1978) müssen zur haptischen Erkennung von Symmetrie Informationen seriell kodiert werden. Da für asym-

metrische Formen eine kleinere Menge an Information notwendig ist um die Form zu erkennen, passiert dies schneller als bei symmetrischen Mustern.

Bisherige Forschungen zeigten, dass asymmetrische Figuren nicht nur schneller sondern auch exakter ertastet werden können als symmetrische (Ballesteros & Reales, 2004; Locher & Simmons, 1978). In der vorliegenden Studie wurden ebenfalls asymmetrische Muster (1%) akkurater erkannt als symmetrische (5%). Die meisten falschen Antworten in den Symmetrieurteilen passierten jedoch bei Mustern mit gebrochener Symmetrie (14%). Die Ergebnisse, dass symmetrische Muster mehr Explorationszeit benötigten und eine höhere Fehlerrate aufweisen, zeigen, dass symmetrische Formen haptisch schwieriger zu erkennen sind als asymmetrische Formen (Locher & Simmons, 1978). Da es sich bei den Mustern mit gebrochener Symmetrie nur um kleine Abweichungen von voller Symmetrie handelt, ist zur Erkennung dieser vermutlich noch mehr Informationen notwendig. Dadurch könnte es noch schwieriger sein, gebrochen symmetrische Muster zu erkennen als symmetrische.

Zwischen Personen mit hohem Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit (NCC) und Versuchsteilnehmern mit niedrigem NCC zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich ihrer Gefallens- und Interessantheitsurteile. Im Extremgruppenvergleich zeigt sich die Tendenz, dass Personen mit niedrigem NCC durchschnittlich höhere Ratings im Gefallen abgaben als Personen mit hohem NCC. Die Gegebenheit, dass sich diese Tendenz nur für Gefallensurteile beobachten ließ, nicht aber für die Interessantheit der Muster, kann als Bestätigung dafür gesehen werden, dass nicht alles, was gefällt, auch als interessant beurteilt wird und umgekehrt - Gefallen und Interessantheit sind, wie bereits erläutert, zwei verschiedene Aspekte ästhetischer Erfahrungen (Turner & Silvia, 2006). Die Richtung des beobachteten Trends widerspricht der vorhergegangenen Hypothese, dass Personen mit stark ausgeprägtem NCC das Bedürfnis nach Regelmäßigkeit und Ordnung besitzen (Schlink & Walther, 2007) und daher symmetrische Muster mehr bevorzugen als Personen mit niedrigem NCC. Diese Tendenz lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass Personen mit einem geringen Bedürfnis nach kognitiver Geschlossenheit Ungewissheit und nicht eindeutige Situationen genießen (Webster & Kruglanski, 1998), und das blinde Abtasten von fremden Mustern genau solch eine vage und ungewisse Situation darstellt.

Personen mit hohem autotelischen NFT unterschieden sich nicht signifikant von Versuchsteilnehmern mit niedrigem autotelischen NFT hinsichtlich ihrer Gefallens- und Interessantheitsurteile. Es zeigte sich jedoch ein gegensätzlich zur Hypothese gerichtete

ter Trend - Ratings für Gefallen und Interessantheit fielen in der aktuellen Studie von Personen mit hohem autotelischen NFT niedriger aus als von Personen mit niedrigem NFT. Dieser Trend zeigte sich vor allem bei gebrochen symmetrischen und asymmetrischen Mustern. Da Personen mit hohem autotelischen NFT Objekte automatisch, unbewusst ohne bestimmtem Ziel anfassen um so zu sensorischer Stimulierung bzw. Vergnügen zu gelangen (Peck & Childers, 2003b), könnte es sein, dass die Situationsfaktoren des Experiments negativen Einfluss auf das Empfinden von haptischem Vergnügen hatten. Die Anforderung an die Versuchspersonen bestand in dieser Studie vor allem daraus, Objekte bewusst und mit konkretem Ziel zu explorieren. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, warum die Ratings für Gefallen und Interessantheit von Versuchsteilnehmern mit hohem autotelischen NFT niedriger waren aus als von Personen mit niedrigem NFT.

Die benötigte Explorationszeit bis zur Entscheidung darüber, ob es sich um ein symmetrisches Muster handelt oder nicht unterschied sich nicht signifikant zwischen Menschen mit hohem NFT von Personen mit niedrigem NFT. Es zeigte sich jedoch, dass Versuchsteilnehmer mit hohem NFT in allen drei Symmetrieausprägungen tendenziell weniger Explorationszeit benötigten um zu einem Urteil darüber zu kommen, ob es sich um ein symmetrisches Muster handelt oder nicht. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass Versuchspersonen mit hoher Motivation zur Nutzung haptischer Informationen zur Entscheidungsfindung (NFT) eher beständigen Zugang zu haptischen Informationen haben (Peck & Childers, 2003b), dadurch mehr „Expertise“ besitzen und schneller sind. Die Exaktheit der Symmetrieurteile unterschied sich nicht zwischen Personen mit hohem und Personen mit niedrigem instrumentellen NFT.

Wie in der visuellen Exploration (Jacobsen & Höfel, 2001) gab es auch in der vorliegenden Studie Versuchspersonen, die asymmetrische Muster als am schönsten und interessantesten beurteilten. Im Gegensatz zur Untersuchung von Jacobsen und Höfel (2001), in der 10% der Versuchsteilnehmer asymmetrische Muster schöner beurteilten als symmetrische, lag der Prozentsatz in der haptischen Exploration bei nur 6%.

Abschließend kann gesagt werden, dass die aktuelle Studie ein weiteres Indiz für die Relevanz und Notwendigkeit der Berücksichtigung von Haptik in der psychologischen Ästhetik ist. Schönheit liegt gewissermaßen nicht nur in den Augen, sondern auch in den Händen des Betrachters.

## Zusammenfassung und Forschungsausblick

Zusammenfassend konnte in der aktuellen Studie gezeigt werden, dass Symmetrie auch in der haptischen Exploration Einfluss auf das ästhetische Erleben hat. Symmetrische Muster wurden signifikant schöner beurteilt als Muster mit gebrochener Symmetrie und Asymmetrie. Demnach gefallen gebrochen symmetrische Muster sowohl in der visuellen (Gartus & Leder, 2013) als auch in der haptischen Exploration besser als asymmetrische, werden aber weniger schön beurteilt als symmetrische Muster.

Das Interessantheitsrating war bei Muster mit gebrochener Symmetrie signifikant niedriger als bei Muster mit voller Symmetrie. Da vor allem Kunstexperten teilweise auch negative Assoziationen mit voller Symmetrie äußerten (McManus, 2005), wäre es interessant, eine Replikation der Studie mit einer Stichprobe bestehend aus Kunstexperten durchzuführen. Expertise ist eine viel beachtete Variable in der Ästhetikforschung und es konnte bereits gezeigt werden, dass Kunst von Experten anders wahrnehmen und beurteilt wird als von Laien (Belke, Leder & Augustin, 2006). Es könnte aus diesem Grund sein, dass gebrochene Symmetrie hier ebenfalls anders, möglicherweise sogar als interessanter und schöner empfunden wird als von Versuchspersonen ohne Fachkenntnissen.

## Literaturverzeichnis

- Attneave, F. (1957). Physical determinants of the judged complexity of shapes. *Journal of Experimental Psychology*, *53*, 221 - 227.
- Ayres A.J. (2002). *Bausteine der kindlichen Entwicklung. Die Bedeutung der Sinne für die Entwicklung des Kindes*. Berlin: Springer.
- Ballesteros, S., Manga, D., & Reales, J. M. (1997). Haptic discrimination of bilateral symmetry in 2-dimensional and 3-dimensional unfamiliar displays. *Perception & Psychophysics*, *59*, 37-50.
- Ballesteros, S., Millar, S., & Reales, J. M. (1998). Symmetry in haptic and in visual shape perception. *Perception & Psychophysics*, *60*, 389-404.
- Ballesteros, S. & Reales, J.M. (2004). Visual and haptic discrimination of symmetry in unfamiliar displays extended in the z-axis. *Perception*, *33*, 315-327.
- Belke, B., Leder, H., & Augustin, D. (2006). Mastering style. Effects of explicit style-related information, art knowledge and affective state on appreciation of abstract paintings. *Psychology Science*, *48*, 115-134.
- Belke, B., Leder, H., Strobach, T., & Carbon, C. C. (2010). Cognitive Fluency: High-level processing dynamics in art appreciation. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *4*, 214 – 222.
- Berlyne, D. E. (1970). Novelty, complexity, and hedonic value. *Perception & Psychophysics*, *8*, 279-286.
- Berlyne, D. E. (1971). *Aesthetics and psychobiology*. New York: Appleton- Century-Crofts.
- Berlyne, D. E. (1974). *Studies in the New Experimental Aesthetics*. New York: Wiley.
- Berlyne, D. E. (1977). Psychological aesthetics, speculative and scientific. *Leonardo*, *10*, 56-58.
- Blijlevens, J., Carbon, C. C., Mugge, R., & Schoormans, J. P. (2012). Aesthetic appraisal of product designs: Independent effects of typicality and arousal. *British Journal of Psychology*, *103*, 44-57.
- Carbon, C. C., & Jakesch, M. (2012). A model for haptic aesthetic processing and its implications for design. *Proceedings of the IEEE*. *101*, 1-11. doi: 10.1109/JPROC.2012.2219831.
- Chan, T. C., Carello, C., & Turvey, M. T. (1990). Perceiving object width by grasping. *Ecological Psychology*, *2*, 1-35.

- Citrin, A. V., Stem Jr., D. E., Spangenberg, E. R. & Clark, M. J. (2003). Consumer Need for Tactile Input: An Internet Retailing Challenge. *Journal of Business Research*, 56, 915-923.
- Cohen, J. D., MacWhinney, B., Flatt, M. & Provost, J. (1993). PsyScope: A new graphic interactive environment for designing psychology experiments. *Behavioral Research Methods, Instruments, and Computers*, 25, 257–271.
- Cupchik, G. C. & Gebotys, R. (1990). Interest and pleasure as dimensions of aesthetic response. *Empirical Studies of the Arts*, 8, 1–14.
- Day, H. Y. (1968). The importance of symmetry and complexity in the evaluation of complexity, interest and pleasingness. *Psychonomic Science*, 10, 339 – 340.
- Dewey, J. (1980). *Kunst als Erfahrung*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Ekman, G., Hosman, J., & Lindstrom, B. (1965). Roughness, smoothness, and preference: A study of quantitative relations in individual subjects. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 18-26.
- Gartus, A. & Leder, H. (2013). The small step towards asymmetry: Aesthetic judgment of broken symmetries. *I-Perception*, 4, 361–364.
- Grammer, K., & Thornhill, R. (1994). Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of comparative psychology*, 108, 233 – 242.
- Grohmann, B., Spangenberg, E. R., & Sprott, D. E. (2007). The influence of tactile input on the evaluation of retail product offerings. *Journal of Retailing*, 83, 237-245.
- Grunwald, M. (2001). Begriffsbestimmungen zwischen Psychologie und Physiologie. In M. Grunwald & L. Beyer (Hrsg.), *Der bewegte Sinn - Grundlagen und Anwendungen zur haptischen Wahrnehmung* (S. 1-14). Basel: Birkhäuser.
- Grunwald, M (2004). Gefühlte Welten. *Gehirn und Geist*, 3, 18-23.
- Heslin, R., & Alper, T. (1983). Touch: A bonding gesture. In J. M. Wiemann & R. P. Harrision (Hrsg.), *Non-Verbal Interaction* (S. 47-75). Beverly Hills: Sage.
- Hilsenrat, M., & Reiner, M. (2009). The impact of unaware perception on bodily interaction in virtual reality environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 18, 413-420.
- Horridge, G.A. (1996) The honeybee (*Apis mellifera*) detects bilateral symmetry and discriminates its axis. *Journal of Insect Physiology*, 42, 755 – 764.

- Humphrey, G. K., & Humphrey, D. E. (1989). The role of structure in infant visual pattern perception. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, *43*, 165 – 182.
- James, T. W., Humphrey, G. K., Gati, J. S., Servos, P., Menon, R. S., & Goodale, M. A. (2002). Haptic study of three-dimensional objects activates extrastriate visual areas. *Neuropsychologia*, *40*, 1706-1714.
- Jakesch, M., & Carbon, C. C. (2011). Humans prefer curved objects on basis of haptic evaluation. *Perception*, *40*, 219-219.
- Jakesch, M., & Carbon, C. C. (2012). The Mere Exposure Effect in the Domain of Haptics. *Plos One*, *7*, e31215.
- 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*, 177 – 190.
- Jacobson, T. & Höfel, L. (2002). Aesthetic judgments of novel graphic patterns: Analyses of individual judgments. *Perceptual and Motor Skills*, *95*, 755–766.
- Jacobsen, T. (2004). Individual and group modelling of aesthetic judgment strategies. *British Journal of Psychology*, *95*(1), 41-56.
- Jones, B. C., Little, A. C., Penton-Voak, I. S., Tiddeman, B. P., Burt, D. M., & Perrett, D. I. (2001). Facial symmetry and judgements of apparent health: support for a “good genes” explanation of the attractiveness–symmetry relationship. *Evolution and Human Behavior*, *22*, 417-429.
- Kappers, A. M., Koenderink, J. J., & Lichtenegger, I. (1994). Haptic identification of curved surfaces. *Perception & Psychophysics*, *56*, 53-61.
- Klatzky, R. L., Lederman, S. J., & Reed, C. (1987). There's more to touch than meets the eye: The salience of object attributes for haptics with and without vision. *Journal of experimental psychology: general*, *116*, 356 – 369.
- Klatzky, R. L., & Lederman, S. J. (1993). Toward a computational model of constraint-driven exploration and haptic object identification. *Perception*, *22*, 597-621.
- Klatzky, R. L., Loomis, J. M., Lederman, S. J., Wake, H., & Fujita, N. (1993). Haptic identification of objects and their depictions. *Perception & Psychophysics*, *54*, 170-178.
- Klatzky, R. L., & Lederman, S. J. (2003). Touch. In A. F. Healy & R. W. Proctor (Hrsg.), *Handbook of Psychology, Volume 4: Experimental Psychology* (S. 147-176). New York: John Wiley & Sons.



- Klatzky, R. L., & Peck, J. (2012). Please touch: Object properties that invite touch. *Haptics, IEEE Transactions on*, *5*, 139-147.
- Kreifeldt, J. (2013). Some Thoughts on Haptic Aesthetics for Design Transmodal Aesthetics. In *Cross-Cultural Design. Methods, Practice, and Case Studies* (S. 76-85). Berlin: Springer.
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A. & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology*, *95*, 489-508.
- Lederman, S. J., & Klatzky, R. L. (1987). Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, *19*, 342-368.
- Locher, P. J., & Nodine, C. F. (1973). Influence of stimulus symmetry on visual scanning patterns. *Perception & psychophysics*, *13*, 408-412.
- Locher P.J.& Simmons R. W. (1978) Influence of stimulus symmetry and complexity upon haptic scanning strategies during detection, learning, and recognition tasks. *Perception & Psychophysics*, *32*, 110 – 116.
- Löscher, W. (2001). *Vom Sinn der Sinne. Spielerische Wahrnehmungsförderung für Kinder*. München: Don Bosco Verlag.
- McCabe, D. B., & Nowlis, S. M. (2003). The effect of examining actual products or product descriptions on consumer preference. *Journal of Consumer Psychology*, *13*, 431-439.
- McManus, I. C., Jones, A. L. & Cottrell, J. (1981). The aesthetics of colour. *Perception*, *10*, 651–666.
- McManus, I. C. (2005). Symmetry and asymmetry in aesthetics and the arts. *European Review*, *13*, 157–180.
- Millar, S. (1978). Aspects of information from touch and movement. In G. Gordon (Hrsg.) *Active Touch*. London: Pergamon Press
- Peck, J., & Childers, T. L. (2003a) To have and to hold: The influence of haptic information on product judgments. *J. Market*, *67*, 35 – 48.
- Peck, J. & Childers, T. L. (2003b). Individual differences in haptic information processing: The “Need for Touch” scale. *Journal of Consumer Research*, *30*, 430–442
- Rhodes, G., Proffitt, F., Grady, J. M. & Sumich, A. (1998). Facial symmetry and the perception of beauty. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*, 659–669.
- Rhodes, G., Zebrowitz, L. A., Clark, A., Kalick, S. M., Hightower, A., & McKay, R. (2001). Do facial averageness and symmetry signal health?. *Evolution and Hu-*

- man Behavior*, 22(1), 31-46.
- Rhodes, G. (2006). The evolutionary psychology of facial beauty. *Annual Review of Psychology*, 57, 199-226.
- Scheib, J. E., Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (1999). Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1431), 1913-1917.
- Schlink, S. & Walther, E. (2007). Kurz und gut: Eine deutsche Kurzsкала zur Erfassung des Bedürfnisses nach kognitiver Geschlossenheit. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 38, 153–161.
- Schönhammer, R. (2001). Haptische Wahrnehmung und Design. In M. Grunwald & L. Beyer (Hrsg.), *Der bewegte Sinn. Grundlagen und Anwendung zur haptischen Wahrnehmung*. Basel: Birkhäuser.
- Schönhammer, R. (2009). *Einführung in die Wahrnehmungspsychologie. Sinne, Körper, Bewegung*. Wien: Facultas.
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (1999). Facial attractiveness. *Trends in cognitive sciences*, 3, 452-460.
- Tinio, P. P., & Leder, H. (2009). Just how stable are stable aesthetic features? Symmetry, complexity, and the jaws of massive familiarization. *Acta Psychologica*, 130, 241-250.
- Turner, S. A. & Silvia, P. J. (2006). Must interesting things be pleasant? A test of competing appraisal structures. *Emotion*, 6, 670-674.
- Wagemans, J. (1997). Characteristics and models of human symmetry detection. *Trends in cognitive sciences*, 1, 346-352.
- Webster, D. M. & Kruglanski, A. W. (1998). Cognitive and social consequences of the need for cognitive closure. *European Review of Social Psychology*, 8, 133–169.
- Weinstein, S. (1993). Fifty years of somatosensory research: From the Semmes-Weinstein Monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test. *Journal of Hand Therapy*, 6, 11–22.
- Welch, R. B., & Warren, D. H. (1980). Immediate perceptual response to intersensory discrepancy. *Psychological Bulletin*, 88, 638 – 667.
- Welch, R. B., DuttonHurt, L. D., Warren, D. H. (1986). Contributions of audition and vision to temporal rate perception. *Perception & Psychophysics*, 39, 294–300.
- Zahn, M. B. (2003). *Evaluation normaler Hautsensibilität in lappenchirurgisch relevanten Bereichen mit Semmes-Weinstein Monofilamenten*. Dissertation, Univer-

sität Hamburg.

Zaidel, D. W., & Cohen, J. A. (2005). The face, beauty, and symmetry: perceiving asymmetry in beautiful faces. *International journal of neuroscience*, *115*, 1165-1173.

Zaidel, D. W., & Deblieck, C. (2007). Attractiveness of natural faces compared to computer constructed perfectly symmetrical faces. *International Journal of Neuroscience*, *117*, 423-431.

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

### *Anhang 1: Need for Cognitive Closure (NCC)*

Im folgenden werden die 16 Fragen der Kurzsкала zur Erfassung des NCC (Schlink & Walther, 2007) aufgelistet, welche auf Skalen von 1 („stimme gar nicht zu“) bis 6 („stimme völlig zu“) zu beantworten waren.

1. Ich mag es nicht, wenn die Aussage einer Person mehrdeutig ist.
2. Ich finde, nachdem ich eine Lösung für ein Problem gefunden habe, ist es Zeitverschwendung, weitere mögliche Lösungen in Betracht zu ziehen.
3. Ich mag keine unvorhersehbaren Situationen.
4. Ich finde es spannend nicht zu wissen, was das Leben einem bringen wird.
5. Ein Problem aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, führt nur zu Verwirrung.
6. Im Allgemeinen suche ich nicht nach Alternativlösungen für Probleme, für welche ich schon eine Lösung parat habe.
7. Ich bevorzuge die Gesellschaft guter Freunde, weil ich weiß, was ich von ihnen zu erwarten habe.
8. Ich fühle mich unbehaglich, wenn ich es nicht schaffe eine schnelle Antwort auf Probleme zu geben, denen ich gegenüber stehe.
9. Ich bevorzuge Tätigkeiten, bei denen stets klar ist, was getan und wie es getan werden muss.
10. Wenn ich ein Problem lösen muss, verschwende ich im Allgemeinen keine Zeit damit, die unterschiedlichen Standpunkte dazu zu erwägen.
11. Ich mag Aufgaben, bei denen noch unklar ist, wie der genaue Lösungsweg aussieht.
12. Ich liebe die Ungewissheit und die Überraschung, die oft im Alltäglichen steckt.
13. Jedwede Lösung eines Problems ist besser, als in einem Zustand der Ungewissheit zu verharren.
14. Ich ziehe Dinge, die ich gewohnt bin, solchen vor, die ich nicht kenne und die ich nicht vorhersagen kann.
15. Im Allgemeinen vermeide ich es, mich an Diskussionen über uneindeutige und umstrittene Themen zu beteiligen.
16. Ich bevorzuge es, mich für die erstmögliche Lösung zu entscheiden, anstelle lange darüber nachzudenken, was für eine Entscheidung ich treffen sollte.

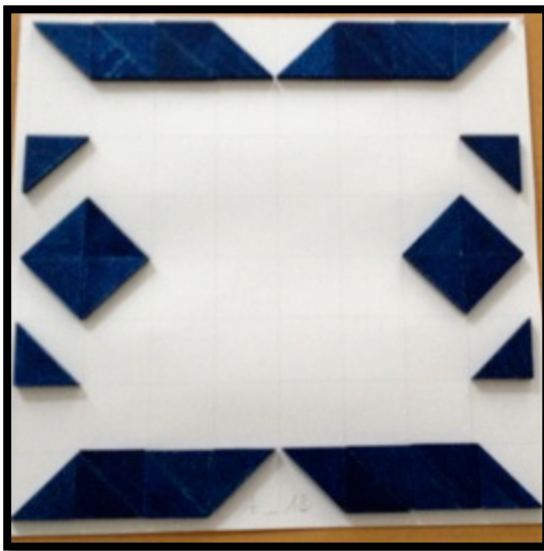
## ***Anhang 2: Need for Touch (NFT)***

Es werden hier die 12 Fragen des NFT angeführt, welche anhand einer siebenstufigen Skala von -3 („stimmt überhaupt nicht“) bis +3 („stimmt völlig“) beantwortet wurden (Peck & Childers, 2003b). Die instrumentelle NFT-Skala wird durch die Fragen 3, 4, 6, 8, 10 und 11 berechnet. Der autotelsiche NFT berechnet sich durch die Fragen 1, 2, 5, 7, 9 und 12.

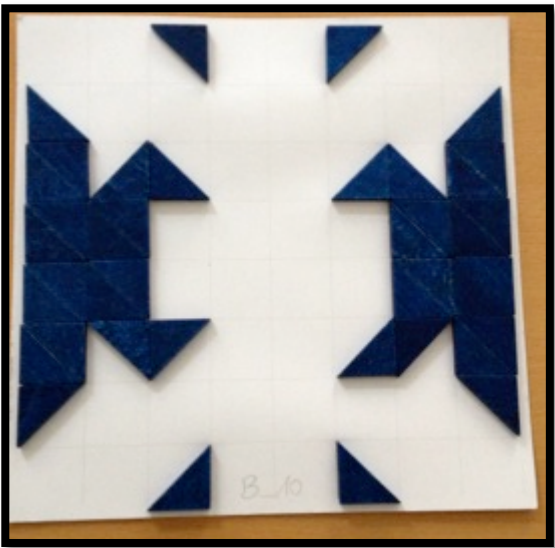
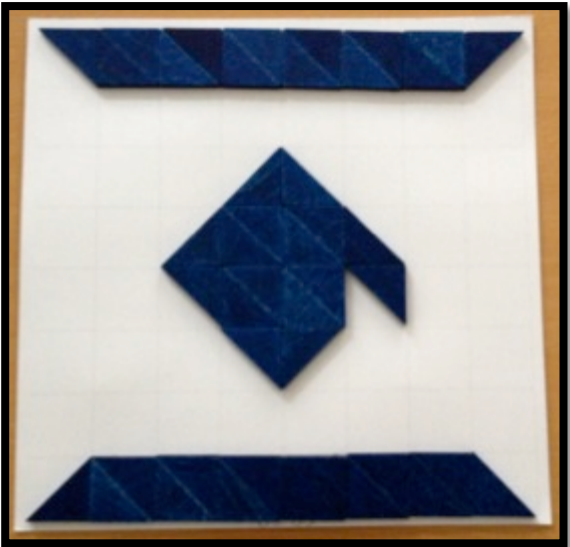
1. Wenn ich einkaufen gehe, muss ich alle möglichen Artikel anfassen.
2. Es macht Spaß, alle möglichen Artikel anzufassen.
3. Ich vertraue stärker auf Artikel, die man vor dem Kauf anfassen kann.
4. Beim Kauf eines Artikels fühle ich mich wohler, wenn ich diesen vorher durch Anfassen eingehend geprüft habe.
5. Wenn ich mich in Geschäften umsehe, ist es wichtig für mich, alle möglichen Artikel in die Hand zu nehmen.
6. Wenn ich einen Artikel im Geschäft nicht anfassen kann, möchte ich diesen nur ungerne kaufen.
7. Auch wenn ich einen Artikel nicht unbedingt kaufen will, mag ich es ihn anzufassen.
8. Beim Kauf eines Artikels fühle ich mich sicherer, wenn ich diesen zuvor anfassen konnte, weil ich dadurch etwas über die Qualität des Artikels erfahren kann.
9. Beim Stöbern in Geschäften mag ich es einfach alle möglichen Artikel anzufassen.
10. Um herauszufinden, ob es sich lohnt einen Artikel zu kaufen, muss man diesen angefasst haben.
11. Es gibt eine Vielzahl von Artikeln, die ich nur kaufen würde, wenn ich sie zuvor auch in die Hand nehmen kann.
12. Beim Einkaufen ertappe ich mich immer wieder dabei, dass ich alle möglichen Artikel anfasse.

*Beispielstimuli*

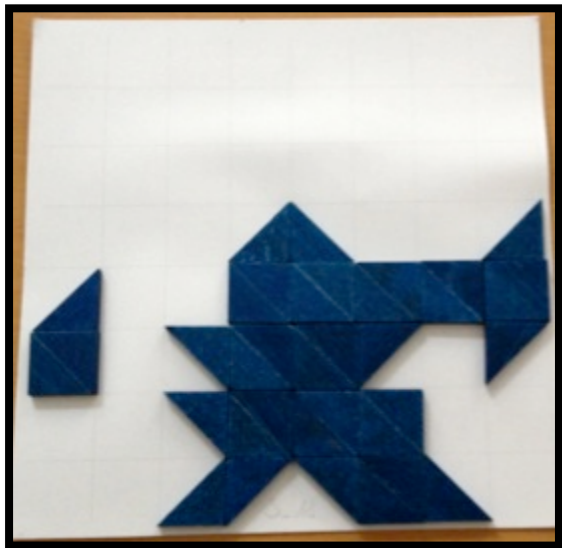
*Symmetrie.*



*Gebrochene Symmetrie.*



*Asymmetrie.*





## ***Abstract***

Symmetrie gilt in der visuellen Exploration als bester Prädiktor für ästhetische Beurteilung. In der vorliegenden Arbeit steht erstmals das Empfinden von Ästhetik symmetrischer Muster in der haptischen Exploration im Mittelpunkt. Im Speziellen wurde untersucht inwiefern sich Gefallens- und Interessantheitsurteile in drei Symmetrieausprägungen (Symmetrie, gebrochene Symmetrie und Asymmetrie) unterscheiden. Dafür wurden Muster aus der visuellen Studie von Gartus und Leder (2013) verwendet und durch auf Karton geklebte Holzdreiecke haptisch untersuchbar gemacht. 36 Versuchspersonen, im Alter von 19 bis 32 Jahren beurteilten diese Muster nach Gefallen und Interessantheit und gaben ein Urteil darüber ab ob es sich um ein symmetrisches Muster handelt oder nicht. Die Ergebnisse zeigen, dass Symmetrie auch in der haptischen Exploration Einfluss auf das ästhetische Erleben hat. Demnach gefallen gebrochen symmetrische Muster sowohl in der visuellen (Gartus & Leder, 2013) als auch in der haptischen Exploration signifikant besser als asymmetrische, werden aber weniger schön beurteilt als symmetrische Muster.

Symmetry applies as the best predictor for aesthetic judgment in the visual exploration. The present study focuses, for the first time, on the sense of aesthetics of symmetrical patterns in the haptic exploration. In particular, it was investigated how judgments of like and interest differ between three forms of symmetry (symmetry, broken symmetry and asymmetry). Therefore, stimuli consisting of wooden triangles glued on cardboard were used, which were taken from the visual study from Gartus and Leder (2013). 36 subjects, aged 19-32 assessed these patterns for like and interest and had to decide whether it is a symmetrical pattern or not. The results show that symmetry influences aesthetic experience in haptic exploration. Thus, broken symmetrical patterns are significantly more liked than asymmetric in visual (Gartus & Leder, 2013) and in haptic exploration, whereas they are judged less beautiful and less interesting than symmetrical patterns.

## *Lebenslauf*

### **Daten zur Person**

Name	<b>Andrea Schmalzer, BA</b>
Geburtsdatum	<b>28. April 1988</b>
Geburtsort	<b>Linz</b>

### **Ausbildung**

1994 - 1998	<b>Volksschule</b> Tragwein (Oberösterreich)
1998 - 2002	<b>Hauptschule</b> Tragwein
2002 - 2007	<b>Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik Linz</b> Mit Zusatzausbildung zur Hortpädagogin
2007 - 2010	<b>Bachelorstudium Bildungswissenschaft</b> , Universität Wien
Seit 2008	<b>Diplomstudium Psychologie</b> , Universität Wien (WS 2011: 1. Diplomprüfung)
Seit 2012	Psychotherapeutisches Propädeutikum, ÖAGG

### Bisherige Praktika

05. 2012 – 07. 2012	Zentrum für Seelische Gesundheit, BBRZmed Leopoldau
10. 2012 – 02. 2013	intakt, Therapiezentrum für Menschen mit Essstörungen

Wien, 2014