

# Untersuchungen zum Einfluss des Abstraktionsgrades bei der Bewertung der Fahrzeug Exterior-Gestalt im Designprozess

Daniel HOLDER, Andrea HEIN, Thomas MAIER

*Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design  
Forschungs- und Lehrgebiet Technisches Design  
Universität Stuttgart - Pfaffenwaldring 9 - 70569 Stuttgart*

**Kurzfassung:** In der frühen Phase des Designprozesses werden zeichnerische bzw. digitale Fahrzeugabbildungen für die Bewertung neuer Fahrzeugkonzepte eingesetzt. Zur Gestaltung eines effektiven und effizienten Prozesses ist es notwendig zu wissen, in welcher Weise die Art der Darstellung, d. h. letztlich der Abstraktionsgrad, die visuelle Wahrnehmung und somit die Konzeptbewertung beeinflusst. Es gibt bereits Untersuchungen zur Wahrnehmung der Fahrzeuggestalt im Allgemeinen sowie im Hinblick auf die Marke. Eine Untersuchung zum Einfluss des Abstraktionsgrades bzgl. der wahrgenommenen Ästhetik ist nicht bekannt. Das Ziel der Untersuchung ist es, den Einfluss des Abstraktionsgrades auf die Wahrnehmung von Fahrzeugabbildungen der Exterior-Gestalt zu analysieren.

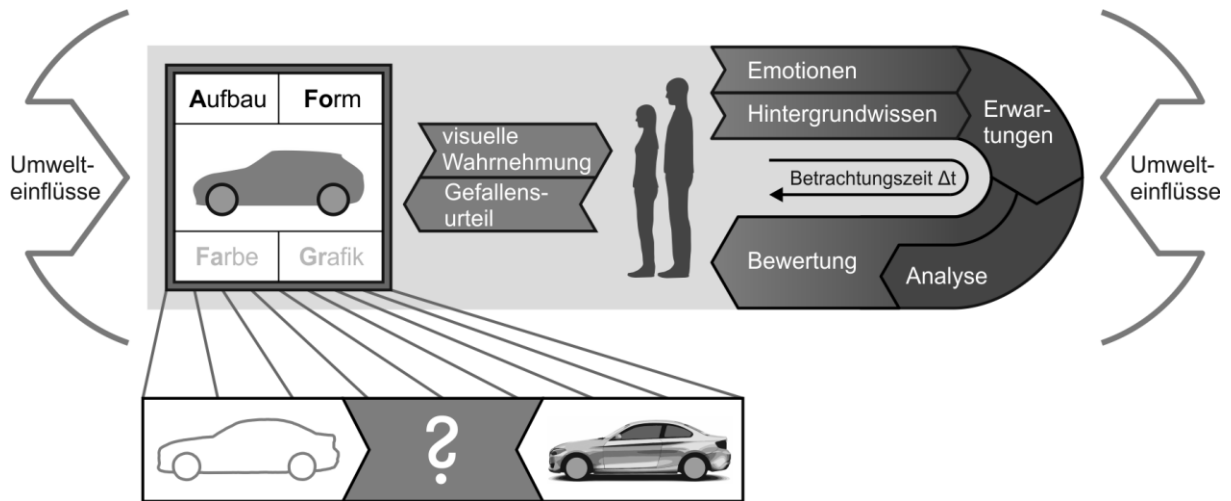
**Schlüsselwörter:** Designprozess, Fahrzeug-Design, Exterior-Design, Produktbewertung, visuelle Wahrnehmung

## 1. Einleitung

Ob ein Produkt beim Betrachter ein positives oder negatives Gefallensurteil auslöst, hängt von vielen Einflussfaktoren ab und ist ein komplexer Vorgang. Dennoch fällt diese Bewertung meist spontan (Seeger 2005). Das Gefallen als Beurteilung der ästhetischen Qualität eines Produkts spielt bei Konsumgütern, insbesondere bei Fahrzeugen, traditionell eine große Rolle. Hierbei ist die Exterior-Gestalt hervorzuheben, da diese mit dem Ziel eines positiven, ästhetischen Empfindens ausgearbeitet wird. Aufgrund des langen und teuren Designprozesses ist es für die Designentwicklung hilfreich, zu einem frühen Zeitpunkt der Konzeptphase eine Aussage zum späteren Gefallen treffen zu können.

Das Exterior-Design der finalen Fahrzeuggestalt besteht aus den Teilgestalten Aufbau, Form, Farbe und Grafik (Maier et al. 2014; Seeger 2005). Die Gestalt wird, vom Menschen visuell wahrgenommen und in Abhängigkeit der emotionalen Reaktionen und des vorhandenen Hintergrundwissens verarbeitet (siehe Abb. 1). Im weiteren Verlauf kommt es zu einem Abgleich mit den Erwartungen des Betrachters. Bei ausreichend langer Betrachtungsdauer sowie inhaltlicher Auseinandersetzung mit dem Objekt erfolgt eine Analyse. Die Bewertung findet immer statt, auch wenn nur wenig Zeit zur Betrachtung zur Verfügung steht, d. h. eine Analyse nur begrenzt oder gar nicht möglich ist. Um herauszufinden, welcher Detaillierungsgrad für eine korrekte Bewertung sinnvoll ist, müssen die Auswirkungen des Abstraktionsgrades auf das Gefallen bekannt sein. Im Folgenden wird dargestellt, wie Probanden auf unterschiedliche Grade der Abstraktion reagieren und welche Auswirkungen dies auf den Designprozess hat. Wie in Abb. 1 dargestellt, wird auf die Teilgestalten Farbe und

Grafik bewusst verzichtet und die Abstraktionsvariationen auf die Aufbau- und Formgestalt angewandt.



**Abbildung 1:** Basisschema der Wahrnehmung der Exterior-Gestalt eines Fahrzeugs in Abhängigkeit vom Abstraktionsgrad

## 2. Der Abstraktionsgrad in Bezug auf die Exterior-Gestalt von Fahrzeugen

Bei der Abstraktion werden von einer „Gesamtheit“ einzelne Elemente entfernt (vgl.: lat. abstrahere = wegziehen, trennen), sodass das Wesentliche bzw. der Kern des Ursprünglichen noch erhalten bleibt. Genau dieser Vorgang ist der Schlüssel für eine sinnvolle Abstraktion in Bezug auf die Darstellung der Fahrzeuge. Es stellt sich die Frage, welche Ansichten und Elemente den Kern der Darstellung ausmachen und welche Elemente für eine sinnvolle Abstraktion eliminiert werden können.

### 2.1 Gestaltabstraktion hinsichtlich der Teilgestalten Aufbau und Form

Die Teilgestalt Aufbau beinhaltet eine erste, geometrische Zuordnung der Gestalt, was einer starken Abstraktion gleichkommt. Grundsätzlich werden bei der Aufbaugestalt Formaspekte nicht berücksichtigt. Die Fahrzeug-Form beschreibt die Produktgestalt in weiteren Details, d. h. die Abstraktion nimmt ab. So werden aus einfachen geometrischen Körpern komplexe Körper mit additiven, subtraktiven, integralen oder konjunktiven Flächenübergängen (Wickenheiser 2005; Maier et al. 2014). Dabei treten wichtige Linien in besonderer Weise in Erscheinung, wie z. B. die Charakterlinie.

In Anlehnung an die Definitionen der Teilgestalten einer Produktgestalt repräsentieren die gewählten Abstraktionen in ihrer stärksten Ausprägung die Aufbaugestalt. Durch das Hinzunehmen von Linien und Flächen werden die Formmerkmale nach und nach sichtbar und der Abstraktionsgrad wird somit sukzessive reduziert.

### 2.2 Abstraktion hinsichtlich der Perspektive und Ansicht

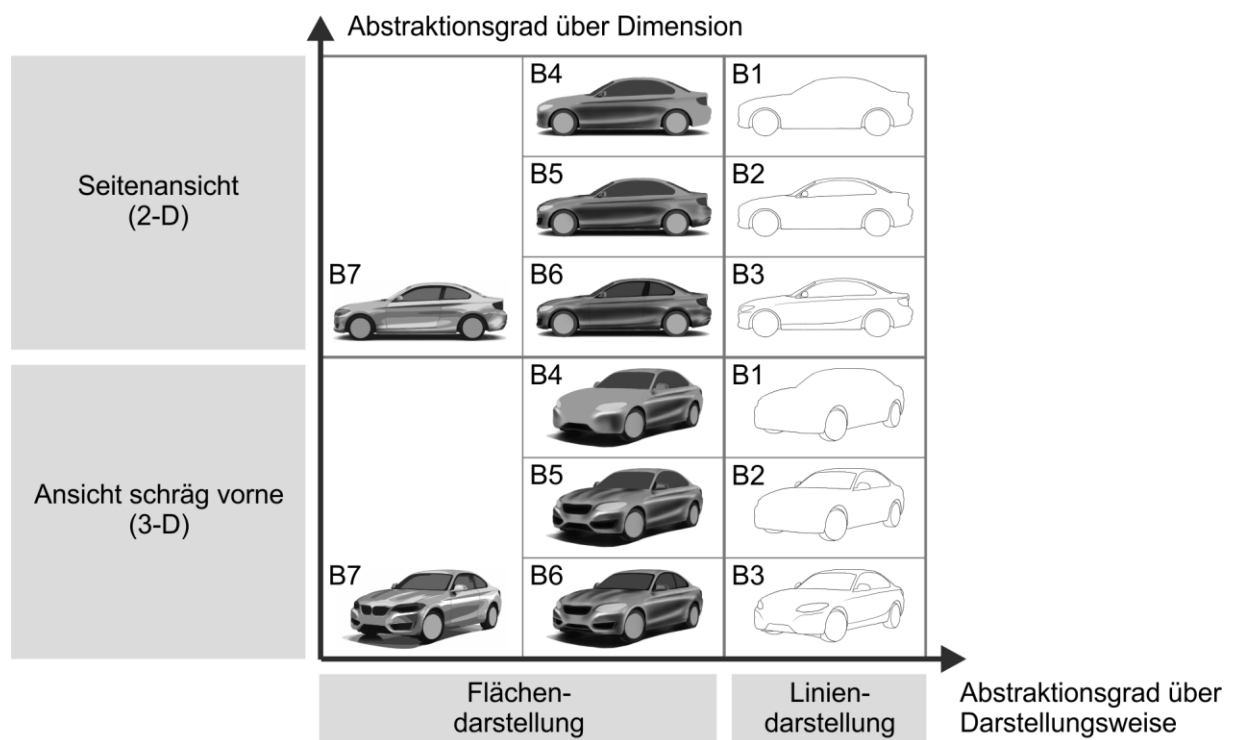
Die Perspektive beschreibt, in welcher Weise der Betrachter ein Objekt sieht. Ein Foto unterliegt dabei der Einschränkung, dass nur ein momentaner Zustand abgebildet wird, d. h. der Standpunkt und der Betrachtungspunkt sind festgelegt, wobei die Tiefenwirkung durch räumliche Indikatoren entsteht (Buether 2010). Die Perspektive

ist in Bezug auf diese Definition eine Form der Abstraktion. So werden z. B. bei einer zweidimensionalen Projektion in der Seitenansicht die Details der Vorderansicht nur sehr begrenzt dargestellt. Die Ansicht beschreibt, von welcher Seite aus ein Objekt betrachtet wird. Generell ist bei Untersuchungen zur visuellen Wahrnehmung auf eine aussagekräftige, unmissverständliche und gewohnheitsmäßige Ansicht des zu betrachtenden Objekts zu achten.

Aus den oben genannten Gründen werden für die Generierung der abstrahierten Darstellungen eindeutige, bekannte Ansichten, wie die Seitenansicht und die Ansicht von schräg vorne, gewählt. Durch den Einsatz von 2-D- und 3-D-Darstellungen kommt es zu einer weiteren Differenzierung der Stimuli bzgl. des zu untersuchenden Abstraktionsgrades.

### 2.3 Die Generierung und Auswahl der abstrahierten Fahrzeug Exterior-Gestalten

Neben den Anforderungen an die Abstraktion hinsichtlich der Gestaltdefinition findet auch der Designprozess bei der Generierung der Abbildungen Berücksichtigung. Folglich werden Ansichten erstellt und ausgewählt, welche später im Designprozess zielführend eingesetzt werden können. In Abb. 2 ist das Ergebnis der abstrahierten Darstellungen für eines der ausgewählten Fahrzeuge in Abhängigkeit der Dimension und der Darstellungsweise visualisiert.



**Abbildung 2:** Abstraktionsmatrix mit Darstellungen des BMW 2er Coupé nach (Hein 2014)

Der große Einfluss des persönlichen Empfindens bzgl. der Ästhetik eines Designs auf das Gefallensurteil, die Produktwahl und die Kaufentscheidung des Kunden (Zec 2008) hat zur Folge, dass auch bei der Abstraktion die Ästhetik eines Fahrzeugs im Vordergrund steht. Aufgrund der Subjektivität dieses Empfindens werden der Auswahl der Fahrzeuge Erkenntnisse aus Design-Rankings zugrunde gelegt, die ästhetisches und unästhetisches Design identifizieren, wodurch eine Gegenüberstellung unterschiedlich ästhetischer Abbildungen stattfinden kann. Insgesamt ergeben

sich, unter Berücksichtigung der Recherche sowie der exemplarischen Ausgestaltung eines Fahrzeugs, die folgenden Referenzfahrzeuge: BMW 2er Coupé, Mercedes-Benz (MB) CLA und Mazda 6. Die Beschränkung auf drei Referenzfahrzeuge erfolgt vor allem aufgrund der hohen Anzahl an unterschiedlichen Abstraktionsgraden. Zusätzlich wird das Fahrzeug Ford Mondeo zum Randomisieren verwendet.

Auf Basis des Vorgehens in Kapitel 2.1 und 2.2 findet die Erstellung der abstrahierten Fahrzeugabbildungen statt, wobei zunächst eine hohe Anzahl an Zwischenstufen entworfen wird, um eine große Bandbreite an unterschiedlichen Abstraktionsgraden zur Verfügung zu haben. Die Auswahl, wie sie in Abb. 2 zu sehen ist, beruht auf einer eigens dafür ausgearbeiteten Anforderungsliste. Zur Reduktion des Markeneinflusses werden markentypische Elemente entfremdet bzw. entfernt. Die Erstellung der Linien- und Flächenzeichnungen findet in Adobe Photoshop statt. Als Grundlage dient das jeweilige Bild des Referenzfahrzeugs, welches mithilfe eines digitalen Zeichenbretts abgezeichnet wird. Dabei werden ausgehend von wenigen Linien die Umrisse des Fahrzeugs dargestellt. Es folgen das Greenhouse, das Hinzufügen der wichtigsten Linien und die schrittweise Detaillierung der Abbildung.

### 3. Vorgehen und Ablauf der Probandenuntersuchung

Anhand der Recherche zu den Methoden der empirischen Datenerhebung und des Abgleichs mit den zu erzielenden Resultaten wird für die Probandenuntersuchung die Befragung mittels Fragebogen gewählt. Um die Bewertungskriterien der Probanden sichtbar zu machen, werden zum Abschluss der Befragung offene Fragen bzgl. der Gründe für die jeweiligen Bewertungen gestellt. Da in die Bewertung unbewusst Hintergrundwissen einfließt und eine subjektive Wertung oft spontan erfolgt (Buether 2010), wird dieses durch eine abgeschwächte Form des Interviews simultan zur Bewertung der Abbildungen ermittelt.

Die Untersuchung der unterschiedlich stark abstrahierten Fahrzeugabbildungen wird mit 20 Probanden im Alter zwischen 20 und 70 Jahren und einer paritätischen Geschlechterverteilung durchgeführt. Dabei findet eine Bewertung der Stimuli bzgl. der festgelegten Adjektivpaare „groß - kompakt“, „sicher - unsicher“, „ästhetisch - unästhetisch“, „dynamisch - statisch“ und „freundlich - aggressiv“, auf einer Skala von „1“ bis „5“ statt. Die Befragung gliedert sich in drei Teile. Zunächst werden allgemeine Fragen hinsichtlich des Alters und des Geschlechts gestellt. Der Hauptteil beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Abstraktion und Wahrnehmung. Im letzten Teil werden den Probanden offene Fragen gestellt, um so die Bewertungsgrundlagen der zuvor definierten Adjektive abzuleiten. Dies stellt die Basis für die Auswertung der Hauptuntersuchung dar.

Zu Beginn erhalten die Probanden eine mündliche Einführung über die Ziele und den Ablauf der Befragung sowie ein Beispiel in schriftlicher Form zur Verdeutlichung der Vorgehensweise und Erklärung der verwendeten Adjektivpaare. Spontane Eindrücke der Probanden, vor allem in Bezug auf die Ästhetik, werden dokumentiert.

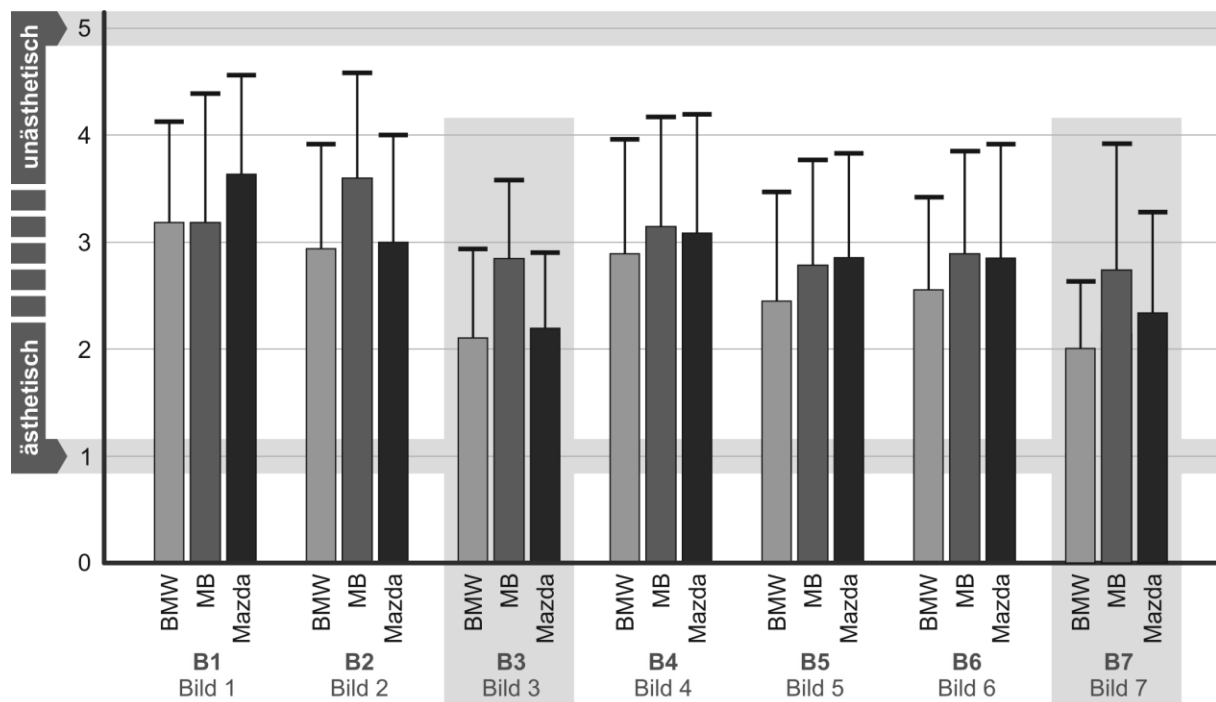
Wichtige Erkenntnisse, Auswirkungen und Folgerungen zur Allgemeingültigkeit bzgl. der Auswertung der Hauptuntersuchung sind im Folgenden zusammengefasst. Da bei vier dargebotenen Fahrzeugen 70 % der Probanden fünf oder mehr Fahrzeuge erkennen, ist die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Fahrzeuge möglich. Es gibt wenige Probanden, die die unterschiedlichen Ansichten korrekt zuordnen können, daher erfolgt die Bewertung häufig mit der Annahme, dass es sich um unterschiedliche Fahrzeuge handelt. Die Marke wird trotz entfremdeter Darstellung häu-

fig in die Beurteilung miteinbezogen, was bei der Auswertung zu berücksichtigen ist. Beim Reduzieren der Abstraktion wird durch Hinzunahme von Formdetails der Einfluss des Aufbaus auf das Bewertungsergebnis merklich abgeschwächt. Ein Nichtgefallen wird häufiger genannt als ein spontanes Gefallen. Des Weiteren ist ein starker Einfluss von Front, Heck und Elementen wie Lichter und Kühlergrill erkennbar.

#### 4. Versuchsauswertung und Ergebnisse

Zur korrekten Darstellung und Analyse der Daten ist es notwendig, die Art der Variablen zu bestimmen und das Skalenniveau festzulegen. Anhand der Definition wird abgeleitet, dass es sich bei der vorliegenden Untersuchung theoretisch um eine Ordinalskala handelt und somit eine Auswertung über den Median stattfindet. Wird jedoch eine Rating- oder Likert-Skala zugrunde gelegt, ist es in der Statistik üblich, diese als intervallskaliert zu betrachten und die Auswertung über den Mittelwert zu wählen. (Müller 2014; Albers et al. 2009).

Bei der Bewertung der Ästhetik erfolgt die Analyse daher sowohl über den Mittelwert als auch über den Median. Anhand der Darstellung der Mittelwerte in Abb. 3 wird deutlich, dass die Bewertung der Ästhetik in der Perspektive starken Schwankungen unterliegt. Es zeigt sich, dass die Detaillierung der Bilder 1 und 2 für eine Bewertung der Ästhetik nicht ausreicht. Ab Bild 2 ist in Bezug auf die Gefallenswerte, welche die Fahrzeuge im Vergleich zueinander aufweisen, jedoch ein Trend ersichtlich. Deutlich zu erkennen ist die auffallend ähnliche Bewertung der Bilder 3 und 7. Die Darstellung der wichtigsten Linien definiert die Form des Fahrzeugs und ist ausreichend für eine zutreffende Bewertung der Ästhetik. Die Bilder 4 bis 6 sind ähnlich bewertet aber häufig schlechter als Bild 3 und Bild 7. Trotz bzw. gerade aufgrund des steigenden Detaillierungsgrades werden höhere Ansprüche an die Darstellungen gestellt, Veränderungen oder fehlende Merkmale fallen mehr ins Gewicht.



**Abbildung 3:** Mittelwerte der Probandenbewertung für die „Ansicht schräg vorne (3-D)“ bzgl. des Adjektivpaares: „ästhetisch - unästhetisch“



Anhand der Versuchsauswertung aller in Kapitel 3 beschriebenen Adjektivpaare lassen sich die wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Probandenbefragung in den folgenden Punkten zusammenfassen:

- Die Wahrnehmung der Fahrzeuggröße und Fahrzeugsicherheit sind verknüpft, dadurch wird die Sicherheit in Abhängigkeit der Größenwirkung beurteilt.
- Die Basis für die Bewertung der Dynamik eines Fahrzeugs bildet die Seitenansicht.
- Im Gegensatz dazu ist für die Bewertung der Aggressivität oder Freundlichkeit eines Fahrzeugs die Frontansicht notwendig. Die Scheinwerfer sind hierbei wichtiger als der Kühlergrill.
- Eine Darstellung analog zu B3 in Abb. 2 eignet sich für Untersuchungen zur Gestaltwahrnehmung am besten, wenn ein hoher Abstraktionsgrad notwendig ist und die Ergebnisse denen realistischer Darstellungen entsprechen sollen. Die Umrisskontur, die Lichter sowie die Hauptlinien führen bereits zu einer aussagekräftigen Bewertung. (Hein 2014)

## 5. Fazit und Ausblick

Wie die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, ist es möglich, mithilfe stark abstrahierter Designskizzen, eine repräsentative Rückmeldung zum Gefallen zu erhalten. Des Weiteren wird anhand der Untersuchung deutlich, wie sensibel die Betrachter auf Veränderungen und charakteristische Details reagieren, weshalb die Aussagekraft eines Gefallenstests immer in Abhängigkeit der dargebotenen Stimuli gesehen werden muss. Hierbei sind die Erkenntnisse der Untersuchung (vgl. Kapitel 4) eine Hilfestellung.

In weiteren Untersuchungen ist es sinnvoll, parallel dargebotene Darstellungen aus unterschiedlichen Ansichten als Stimuli zu verwenden, um der Problematik der Blickwinkelvarianz zu begegnen.

Untersuchungen zum Einfluss der Marke sind in dieser Studie bewusst auf ein Minimum reduziert, trotzdem bietet der Zusammenhang zwischen Abstraktionsgrad und Marke im Hinblick auf den Designprozess weiteres Forschungspotenzial.

## 6. Literatur

- Albers, S. et al. (2009): Methodik der empirischen Forschung. Universität Wiesbaden: GWV Fachverlage GmbH.
- Buether, A. (2010): Die Bildung der räumlich-visuellen Kompetenz. Nr. 23 der Schriftenreihe Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle.
- Hein, A. (2014): Experimentelle Analyse der Wahrnehmung der Fahrzeug Exterior-Gestalt in Abhängigkeit vom Abstraktionsgrad. Masterarbeit. Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design, Universität Stuttgart.
- Maier T., Müller, A., Holder, D. (2014): Skript zur Vorlesung Fahrzeug-Design. Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design, Universität Stuttgart.
- Müller, S. (2014): Statistische Dienstleistungen. Stuttgart: Internet 2014-12-11 ([www.statistik-stuttgart.de](http://www.statistik-stuttgart.de)).
- Seeger, H. (2005): Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme. 2. Auflage, Berlin: Springer.
- Wickenheiser, O. (2005): Audi Design: Automobilgestaltung von 1965 bis zur Gegenwart. 2. Auflage, Berlin: Nicolaische Verlagsbuchhandlung GmbH.
- Zec, P. (2008): Zitat in Luxus und Komfort im Automobildesign. Red Dot GmbH & Co. KG, Design Publisher.