

# Form is function! Die Wirkung von Produktdesign differenziert messen

## Das Product Aesthetics Inventory (PAI)

**Meinald T. Thielsch**

Universität Münster,  
Institut für Psychologie,  
Fliegenerstr. 21, 48149  
Münster, thielsch@uni-  
muenster.de

**Boris Forthmann**

Universität Münster,  
Institut für Psychologie,  
Fliegenerstr. 21, 48149  
Münster,  
boris.forthmann@uni-  
muenster.de

**Henning Brau**

BSH Hausgeräte GmbH,  
Carl-Wery-Str. 34, 81739  
München,  
Henning.Brau@bshg.com

**Simon Eisbach**

Universität Münster,  
Institut für Psychologie,  
Fliegenerstr. 21, 48149  
Münster, s.eisbach@uni-  
muenster.de

## ZUSAMMENFASSUNG

Ästhetik ist für Gestaltung und Erfolg von Produkten von zentraler Bedeutung. Allerdings gibt es hier für die Bewertung interaktiver Produkte (bspw. Geräte aus dem Bereich IT, Haushalt, Home Entertainment oder Power Tools) keine differenzierten und validierten Bewertungsinstrumente. Dies steht im klaren Gegensatz zu dem enormen Aufwand, der in die Entwicklung und Optimierung von Produkten investiert wird. Um diese Lücke zu schließen, haben wir den Product Aesthetics Inventory (PAI) und die Kurzversion PAI-S auf Basis von drei Studien (mit insgesamt > 7.000 Befragten) entwickelt und validiert. Mit dem PAI lassen sich mittels 32 Fragen die Dimensionen *Visuelle Ästhetik*, *Bedienelemente*, *Markenlogo*, *Feedbacktöne*, *Betriebsgeräusche*, *Haptik*, *Interaktionsästhetik* und *Eindruck* erfassen. Ein Gesamtfaktor *Produktästhetik* kann sowohl mit dem PAI als auch mit der 8-Item Kurzversion PAI-S bestimmt werden. Fragebogenvorlagen, Auswertungs- und Interpretationshilfen sind online frei verfügbar.

**Keywords:** Produktästhetik, Produktdesign, Interaktive Produkte, Bewertung, User Research

## 1 Einführung

Ästhetik ist ein zentraler Aspekt des Designs eines Produkts – und kann maßgeblich den Erfolg eines neuen Produkts beeinflussen (z.B. Bloch, 1995; Haug, 2016; Walker, 1995). Daher überrascht es, dass nur wenig validierte Instrumente zur Messung von Produktästhetik existieren.

Veröffentlicht durch die Gesellschaft für Informatik e.V. und die German UP A e.V. 2022

in E. Ludewig, T. Jackstädt & J. Hinze (Hrsg.):

*Mensch und Computer 2022 – Usability Professionals, 04.-07. September 2022, Darmstadt*

© 2022 Copyright bei den Autoren.

<https://doi.org/10.18420/muc2022-up-269>

Und die Anwendbarkeit dieser ist zudem begrenzt, entweder aufgrund der Bandbreite der Produkte, die bewertet werden können oder hinsichtlich der Erfassung des Konstrukts Ästhetik. So konzentriert sich beispielsweise die Aesthetic Pleasure in Design Scale (APiD) von Blijlevens et al. (2017) hauptsächlich auf die visuelle Produktästhetik, Facetten wie die auditive und interaktive Ästhetik sind jedoch nicht enthalten. Darüber hinaus beziehen sich andere Fragebögen wie das Visual Aesthetics of Websites Inventory (VisAWI; Moshagen & Thielsch; 2010) nur auf Websites und sind nicht geeignet, um die Ästhetik eines breiteren Spektrums von physischen Produkten zu bewerten. Wir wollen diese Lücke schließen und haben den Product Aesthetics Inventory (PAI) geschaffen und umfangreich validiert.

## 2 Theoretischer Hintergrund

Im Produktdesign sind viele Faktoren wichtig, z. B. Usability, ökologische und wirtschaftliche Aspekte und natürlich die Ästhetik (Hekkert & Leder, 2008). Nach unserem Verständnis definiert sich die Produktästhetik über das subjektive Vergnügen, das man aufgrund der sinnlichen Wahrnehmung der Schönheit eines Objekts empfindet; das Vergnügen wird nicht durch den Nutzen des Produkts, sondern durch die interaktive Erfahrung selbst verursacht. Ästhetik beeinflusst positiv den Absatz und dem Erfolg am Markt (z.B. Bloch, 1995), Usability (z.B. Lee & Koubek, 2012) und Nutzerleistung (Thielsch, Scharfen et al., 2019) oder auch die Kaufentscheidung (z.B. Sundar, Cao, & Machleit, 2020). Ein schönes Produkt macht jedoch nicht automatisch ein gutes Produkt. Bloch (2011) betont, dass die Produktästhetik im Einklang mit den Gebrauchseigenschaften stehen muss, um einen positiven ersten Eindruck und eine langfristige Nutzerzufriedenheit zu erreichen. Mehr noch, ein Produkt, das "zu schön ist, um es zu benutzen", kann Verbraucher\*innen abschrecken (siehe Wu et al., 2017).

Es ist damit für Produktentwickler\*innen von Vorteil, das ästhetische Niveau eines Produkts (oder Produktentwurfs) zu kennen. Dies hilft sicherzustellen, dass das Produkt

ästhetisch ansprechend ist und somit von Verbraucher\*innen begehrt wird. Verschiedene Instrumente zur Bewertung der Ästhetik finden sich bereits im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion (HCI). Hier ist das VisAWI von Moshagen & Thielsch (2010) ein gutes Beispiel für ein Bewertungsinstrument mit expliziten Informationen über verschiedene Facetten der Ästhetik. Allerdings ist der VisAWI ausschließlich für die Bewertung von Websites konzipiert, denen haptische und oft auch auditive Elemente fehlen. Daher ist der VisAWI zwar nicht für unseren Zweck der Bewertung der Produktästhetik geeignet, aber der methodische Prozess, mit dem er erstellt wurde (d. h. die Durchführung mehrerer Studien mit unabhängigen Stichproben und die Sicherstellung der erforderlichen Stichprobengröße), sowie seine facettenreiche Struktur dienen als gutes Beispiel dafür, wie ein solches Fragebogeninstrument konstruiert werden kann.

Produktästhetik wird häufig mit ad-hoc entwickelten Skalen gemessen, die oft nur aus wenigen oder sogar nur einem einzigen Item bestehen (z. B. Sauer & Sonderegger, 2022). Solche Messungen werden in der Forschung durchaus kritisch diskutiert, bei aller Ökonomie haben sie mehrere Nachteile. Insbesondere sind einzelne Items nicht geeignet, um die gesamte Bandbreite eines Konstrukts mit all seinen Facetten zu messen. Zudem gibt es ein höheres Risiko für Messfehler, was zu einer geringeren Zuverlässigkeit/Reliabilität führt. In der Produktevaluation werden aber valide Bewertungsinstrumente und stabile Indikatoren benötigt, um Fehlentscheidungen zu vermeiden.

Ein spezifisch für Bewertungen von Designs entwickelter Fragebogen ist die APiD-Skala (Blijlevens et al., 2017), der aus fünf Aussagen zur visuellen Ästhetik besteht. Die Items der APiD-Skala basierten auf Expertenurteilen und die Skala wurde in zwei Studien validiert. Dieses Instrument weist jedoch einige Einschränkungen auf: Die explorative Faktorenanalyse von Blijlevens et al. (2017) basierte auf einer Stichprobengröße von nur 108 Personen, was unter den gängigen Standards liegt (vgl. z. B. Beavers et al., 2013) und zu Problemen bei der Schätzung stabiler Ladungsmuster – und damit zu Fehlern in der Skalenkonstruktion – führen könnte (siehe Hirschfeld et al., 2014). Obwohl Blijlevens und Kolleg\*innen selbst schreiben, dass ästhetisches Vergnügen nicht auf den visuellen Sinn beschränkt ist, sind ihre fünf Items ("pleasing to see", "nice to see", "beautiful", "attractive" und "like to look at") stark auf die visuelle Ästhetik ausgerichtet. Diese Tendenz, Ästhetik rein auf den visuellen Bereich zu beschränken, ist ein weit verbreitetes Missverständnis (Hekkert & Leder, 2008). Außerdem geben die APiD-Items nur an, ob ein Objekt als ästhetisch ansprechend empfunden wird (oder nicht); sie liefern keine Informationen über die Aspekte, die Menschen bei dieser Bewertung berücksichtigen. Doch solche Informationen sind wichtig, da sie Designer\*innen bei der Bewertung und Verbesserung ihrer Produkte zugute kommen. Es besteht somit weiterhin ein großer Bedarf an einem validierten

Instrument zur umfassenden Bewertung verschiedener Aspekte der Produktästhetik (nicht nur der visuellen Attraktivität), das zugleich spezifisches Feedback für Verbesserungen liefert. Daher haben wir den Product Aesthetics Inventory (PAI) und die Kurzversion PAI-S auf Basis von drei Studien entwickelt und validiert. Eine vollständige Darstellung der Methodik findet sich bei (Thielsch et al., in press), im Folgenden sollen die zentralen Ergebnisse kurz skizziert werden.

### 3 Konstruktion des PAI

Zur Erstellung eines Bewertungsinstrument für Produktästhetik mussten wir zunächst aufgrund der Vielzahl der möglichen und denkbaren Produkttypen einen gewissen Rahmen setzen indem wir die wichtigsten Faktoren für die ästhetische Wahrnehmung von interaktiven Produkten am Beispiel von Haushaltsgeräten identifizierten. Dazu führten wir zunächst in einer Vorstudie Interviews mit mehreren Designern und Anwender\*innen von Haushaltsgeräten. Anschließend entwickelten wir auf der Grundlage dieser Interviews Testitems. Die Items wurden dann in einer groß angelegten Online-Umfrage mit N=6.002 Teilnehmer\*innen getestet, in der diese eines ihrer Haushaltsgeräte (entweder ihren Backofen, ihren Geschirrspüler, ihre Waschmaschine oder ihren Kühlschrank) bewerteten. Die eine Hälfte der daraus resultierenden Daten verwendeten wir, um die Dimensionalität der Produktästhetik zu untersuchen, das Produktästhetik-Inventar zu erstellen und eine erste Validierung durchzuführen (Studie 1). Die andere Hälfte diente der Kreuzvalidierung dieses neu entwickelten Instruments (Studie 2). Schließlich testeten wir die Anwendbarkeit und Verallgemeinerbarkeit unseres neu entwickelten Fragebogens für andere Kategorien interaktiver technischer Produkte, nämlich Elektrowerkzeuge, Bürogeräte und Unterhaltungselektronik (Studie 3). In Studie 3 wurde eine Stichprobe von N = 1.028 über das Forschungspanel PsyWeb (<https://psyweb.uni-muenster.de/>) befragt.

Das Ergebnis ist ein Fragebogen mit 32 Items (PAI) sowie eine Kurzversion mit acht Items (PAI-S). Anhand der PAI-Vollversion lassen sich neben der generellen Wahrnehmung der Ästhetik eines Produktes acht relevante Dimensionen der Produktästhetik erfassen (siehe Tabelle 1): *Visuelle Ästhetik*, *Bedienelemente*, *Markenlogo*, *Feedbacktöne*, *Betriebsgeräusche*, *Haptik*, *Interaktionsästhetik* und *Eindruck*. Der PAI-S erfasst nur den allgemeinen Faktor *Produktästhetik*. Beide Fragebögen sind erfolgreich validiert: Die Faktorstruktur wurde jeweils anhand von explorativen und konfirmatorischen Faktorenanalysen belegt (siehe Thielsch et al., in press). Dabei fanden wir in Studien 1 und 2 eine strenge Messinvarianz über vier Haushaltsgeräte hinweg, was die psychometrische Qualität der neu entwickelten Skalen weiter unterstreicht. Der vollständige 34-Item-PAI und die Kurzsкала PAI-S weisen eine

ausgezeichnete Reliabilität auf, dabei ist insbesondere der Rückgang der Reliabilität von der vollständigen Skala ( $\alpha = .97$ ) zur kurzen Skala ( $\alpha = .89$ ) relativ gering. Alle acht Subskalen des PAI weisen eine gute bis ausgezeichnete Reliabilität im Bereich von .85 bis .92 auf (bei einer Anzahl von Items zwischen 3 und 7). Die Konstruktvalidität wurde durch Korrelationen mit anderen etablierten ästhetischen Skalen, Intentionen und allgemeinen Urteilen bestätigt. Zum Einsatz kamen hier unter anderem die APiD-Skala (Blijlevens et al., 2017) und der User-Experience Questionnaire (UEQ, Laugwitz et al., 2008). Die Ergebnisse in Studie 1 und 2 sind sehr ähnlich, im Folgenden ein kurzer Auszug aus den Ergebnissen zu Studie 1 (vollständig zu finden bei Thielsch et al., in press): Sowohl PAI als auch die PAI-S korrelierten am stärksten mit anderen Messgrößen, die die Ästhetik von Produkten widerspiegeln, wie dem *ästhetischen*

*Gesamteindruck* (beide  $r = .71$ ), der *APiD-Skala* (beide  $r = .64$ ) und der *UEQ-Teilskala Attraktivität* ( $r$ s zwischen .63-.64). Mäßige bis hohe Korrelationen finden sich zwischen den beiden PAI-Versionen und den Validitätsmaßen *UEQ-Subskala Pragmatische Qualität* ( $r$  zwischen .47-.49), *Zufriedenheit mit dem Design* ( $r = .54$ ), *Empfehlungswahrscheinlichkeit* ( $r$  zwischen .51-.52) und *Wiederkaufabsicht* ( $r$  zwischen .48-.49). In ähnlicher Weise waren die *allgemeine Zufriedenheit* ( $r$  zwischen .40-.41) und die *Zufriedenheit mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis* ( $r$  zwischen .36-.37) mäßig positiv mit PAI und PAI-S korreliert.

In Studie 3 konnten wir zeigen, dass die meisten PAI-Faktoren sowie die Ergebnisse zur Reliabilität, Validität und Messinvarianz auch für Elektrowerkzeuge, Bürogeräte und Unterhaltungselektronik gelten. Hier wurden auch weitere Validierungsmaße wie z.B. die Stimmung erhoben.

**Tabelle 1: Skalen und Items des PAI**

Dimension/Skala	Mir gefällt an meinem Produkt...
Visuelle Ästhetik	1. ...die Farbauswahl
Visuelle Ästhetik	2. ...die Helligkeit der Farben
Visuelle Ästhetik	3. ...das Aussehen der Farbe insgesamt *
Visuelle Ästhetik	4. ...wie glänzend/matt das Material aussieht
Visuelle Ästhetik	5. ...die Auswahl der Materialien
Visuelle Ästhetik	6. ...das Aussehen des Materials insgesamt *
Visuelle Ästhetik	7. ...die Form des Geräts insgesamt
Bedienelemente	8. ...die Form der Bedienelemente
Bedienelemente	9. ...die Beschriftung der Bedienelemente
Bedienelemente	10. ...die Anordnung der Bedienelemente
Bedienelemente	11. ...das Aussehen der Bedienelemente insgesamt *
Markenlogo	12. ...die Größe des Markenlogos
Markenlogo	13. ...die Farbe des Logos
Markenlogo	14. ...die Positionierung des Logos
Markenlogo	15. ...das Markenlogo insgesamt *
Feedbacktöne	16. ...die Tonhöhe der Feedbacktöne
Feedbacktöne	17. ...die Länge der Feedbacktöne
Feedbacktöne	18. ...die Harmonie der Feedbacktöne
Feedbacktöne	19. ...der Klang der Feedbacktöne insgesamt *
Betriebsgeräusche	20. ...die Lautstärke der Betriebsgeräusche
Betriebsgeräusche	21. ...die Tonhöhe der Betriebsgeräusche
Betriebsgeräusche	22. ...die Gleichmäßigkeit der Betriebsgeräusche
Betriebsgeräusche	23. ...der Klang der Betriebsgeräusche insgesamt
Haptik	24. ...wie sich die Temperatur des Materials anfühlt
Haptik	25. ...wie sich die Beschaffenheit des Materials anfühlt
Haptik	26. ...wie stabil bzw. instabil sich das Material anfühlt (fest vs. locker)
Haptik	27. ...wie sich das Material insgesamt anfühlt *
Interaktionsästhetik	28. ...wie gleichmäßig sich die Bedienelemente bewegen lassen
Interaktionsästhetik	29. ...wie leicht sich die Bedienelemente bewegen lassen
Interaktionsästhetik	30. ...die beweglichen Elemente insgesamt *
Eindruck	31. ...wie neu bzw. benutzt es aussieht
Eindruck	32. ...wie modern bzw. altmodisch es aussieht *
Eindruck	33. ...wie es sich in das Gesamtbild des Raumes einfügt
Eindruck	34. ...die Originalität des Gerätes

Anmerkung: Items der Kurzversion PAI-S sind mit einem \* markiert. Die Bewertung erfolgt auf einer 7-stufigen Likert-Skala (von 1 = stimme voll zu bis 7 = stimme überhaupt nicht zu).

## 4 Hinweise zur praktischen Anwendung

Die PAI-Items sind leicht zu verstehen, und es sind keine besonderen Kenntnisse oder Erfahrungen und fast keine Instruktionen erforderlich. Wir haben den PAI mit einer Likert-Skala von 1 (stimme voll und ganz zu) bis 7 (stimme überhaupt nicht zu) dargestellt, alle Ankerpunkte wurden verbal gekennzeichnet (siehe Fragebogenvorlagen in unserem Online-Supplement unter <https://doi.org/10.5281/zenodo.6478042>). Die Items sollten nicht im Wortlaut verändert werden, abgesehen von geringfügigen Anpassungen, um die Verständlichkeit und perfekte Anpassung an das Zielprodukt zu gewährleisten. Bei der Anwendung des PAI sollten einzelne Items nicht einfach entfernt werden. Wenn die Beurteilungszeit so kurz wie möglich gehalten werden muss, können einzelne passende PAI-Skalen oder die PAI-S-Version verwendet werden. Da jede Skala einzeln validiert wurde, können wir die Verwendung einzelner PAI-Skalen problemfrei empfehlen, insbesondere dann, wenn nur bestimmte Produktaspekte in einer Evaluation erfasst werden sollen. Vor allem die Skalen, die eine strikte Messinvarianz über verschiedene Produktklassen jenseits von Haushaltsgeräten gezeigt haben (d.h. *Logo*, *Feedback-Sounds*, *Bediengeräusche*, *Haptik*, *Interaktionsästhetik* und *Eindruck*), sind breit einsetzbar. Der PAI wurde durch uns allerdings bisher nur für die Befragung von Erwachsenen verwendet, so dass wir keine Erfahrungen mit seiner Anwendung in Studien mit Kindern oder Jugendlichen haben.

### 4.1 Auswertung

Wenn eine Befragung abgeschlossen ist, beginnt die Analyse der Antworten auf den PAI mit dem Gesamtmittelwert sowie den Mittelwerten für jede Subskala. Diese werden so berechnet, dass niedrige Punktzahlen einen hohen Wert auf der jeweiligen Skala bedeuten. Zur Berechnung der Mittelwerte jeder Skala werden die Einzelwerte jeder Subskala addiert und die sich ergebende Summe durch die Anzahl der Items der Subskala geteilt. Der allgemeine Faktor, d. h. der Gesamtmittelwert des Fragebogens, kann berechnet werden, indem alle Skalenwerte addiert und durch acht geteilt werden – oder indem die Summe aller Items durch 34 geteilt wird. Beim PAI-S werden die Items addiert und durch Division durch acht der Gesamtmittelwert ermittelt. Wir empfehlen, den PAI nur auf der Ebene der acht Facetten und des Gesamtmittelwerts zu interpretieren, nicht aber auf der Ebene der einzelnen Items. Eine Excel-Tabelle, die bei der Datenanalyse hilft, ist online verfügbar (unter <https://doi.org/10.5281/zenodo.6478042>).

## 4.2 Interpretation

Bei der Interpretation der PAI-Mittelwerte ist der subjektive Charakter einer solchen Bewertung unbedingt zu berücksichtigen. Ein niedriger Wert auf der Skala deutet nicht unbedingt auf ein aus technischer Sicht besonders gut gestaltetes Produkt hin, sondern auf eine positive Bewertung in der Wahrnehmung der Nutzer\*innen. Für die praktische Interpretation haben wir optimale Schwellenwerte (so genannte „cut points“, siehe Hirschfeld & Thielsch, 2015; Thielsch, Thielsch & Hirschfeld, 2019) für den PAI für eine Reihe von verschiedenen Kriterien ermittelt (diese finden sich in Tabelle 5 und 6 in Thielsch et al., in press). Diese Schwellenwerte können zur Interpretation der Ergebnisse des PAI bei der Evaluation von Haushaltsgeräten herangezogen werden, wenn die relevanten Zielkriterien die *allgemeine Zufriedenheit*, die *Zufriedenheit mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis*, die *Zufriedenheit mit dem Design*, die *Weiterempfehlungswahrscheinlichkeit*, die *Wiederkaufsabsicht* oder der *ästhetische Gesamteindruck* sind. Darüber hinaus können zur Ermittlung von Vergleichswerten für andere Produkte jenseits von Haushaltsgeräten die offen verfügbaren Rohdaten aus Studie 3 verwendet werden (siehe <https://doi.org/10.5281/zenodo.6478042>).

## 5 Fazit

Es ist uns gelungen, ein hochwertiges neues Instrument, inklusive einer Kurzversion, zur Bewertung der Produktästhetik zu entwickeln und zu validieren. Die psychometrischen Eigenschaften von PAI und PAI-S sind umfassend getestet und als hervorragend zu bewerten. Wir hoffen, dass PAI und PAI-S damit sowohl für die Forschung als auch für die Praxis wertvolle Instrumente darstellen werden – und freuen uns über eine breite Anwendung der Fragebögen!

## Literaturangaben

- [1] Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck, S. W., Skolits, G. J., & Esquivel, S. L. (2013). Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 18, 1-13. <https://doi.org/10.7275/qv2q-rk76>
- [2] Blijlevens, J., Thurgood, C., Hekkert, P., Chen, L., Leder, H., & Whitfield, T. (2017). The aesthetic pleasure in design scale: The development of a scale to measure aesthetic pleasure for designed artifacts. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 11(1), 86-98. <https://doi.org/10.1037/aca0000098>
- [3] Bloch, P. H. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *The Journal of Marketing*, 59(3), 16-29. <https://doi.org/10.1177/002224299505900302>
- [4] Bloch, P. H. (2011). Product design and marketing: Reflections after fifteen years. *Journal of Product Innovation Management*, 28(3), 378-380. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00805.x>
- [5] Haug, A. (2016). A framework for the experience of product aesthetics. *The Design Journal*, 19(5), 809-826. <https://doi.org/10.1080/14606925.2016.1200342>

- [6] Hekkert, P., & Leder, H. (2008). Product aesthetics. In H. N. J. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), *Product experience* (pp. 259-285). Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
- [7] Hirschfeld, G., von Brachel, R., & Thielsch, M. (2014). Selecting items for Big Five questionnaires: At what sample size do factor loadings stabilize? *Journal of Research in Personality*, 53, 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2014.08.003>
- [8] Hirschfeld, G. & Thielsch, M. T. (2015). Establishing meaningful cut points for online user ratings. *Ergonomics*, 58(2), 310-320. <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.965228>
- [9] Laugwitz, B., Held T., Schrepp M. (2008) Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. In A. Holzinger (Eds.) *HCI and Usability for Education and Work. USAB 2008. Lecture Notes in Computer Science*, vol 5298. Berlin, Germany: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9_6)
- [10] Lee, S., & Koubek, R. J. (2012). Users' perceptions of usability and aesthetics as criteria of pre- and post-use preferences. *European Journal of Industrial Engineering*, 6(1), 87-117. <https://doi.org/10.1504/EJIE.2012.044812>
- [11] Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2010). Facets of visual aesthetics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(10), 689-709. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.05.006>
- [12] Sauer, J., & Sonderegger, A. (2022). Visual aesthetics and user experience: A multiple-session experiment. *International Journal of Human-Computer Studies*, 165, 102837. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102837>
- [13] Sundar, A., Cao, E. S., & Machleit, K. A. (2020). How product aesthetics cues efficacy beliefs of product performance. *Psychology and Marketing*, 37(9), 1246-1262. <https://doi.org/10.1002/mar.21355>
- [14] Thielsch, M. T., Forthmann, B., Brau, H., & Eisbach, S. (in press). All that glitters is gold: Development and validation of the Product Aesthetics Inventory (PAI). *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. <https://doi.org/10.1037/aca0000494>
- [15] Thielsch, M. T., Scharfen, J., Masoudi, E. & Reuter, M. (2019). Visual aesthetics and performance: A first meta-analysis. In: Alt, F., Bulling, A. & Döring, T. (Ed.), *Mensch und Computer 2019 – Tagungsband* (p. 199-210). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/3340764.3340794>
- [16] Thielsch, M. T., Thielsch, C. & Hirschfeld, G. (2019). How informative is informative? Benchmarks and optimal cut points for E-Health Websites. *Mensch und Computer 2019 – Workshopband* (S. 448-452). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. <https://doi.org/10.18420/muc2019-ws-642>
- [17] Walker, S. (1995). The environment, product aesthetics and surface. *Design Issues*, 11(3), 15-27. <https://doi.org/10.2307/1511767>
- [18] Wu, F., Samper, A., Morales, A. C., & Fitzsimons, G. J. (2017). It's too pretty to use! When and how enhanced product aesthetics discourage usage and lower consumption enjoyment. *Journal of Consumer Research*, 44(3), 651-672. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucx057>