

Wie viel Gewicht liegt im Gesicht?

Wahrnehmungsschwellen für Körpergewicht-assozierte Veränderungen in dreidimensionaler Gesichtsform

[How much weight lies in the face? Perceptual thresholds for three-dimensional face shape changes associated with changes in body weight]

Re, D.E.¹, Holzleitner, I.J.¹, Coetzee, V.², Tiddeman, B.P.³, Xiao, D-K.,¹ and Perrett, D.I.¹

¹School of Psychology and Neuroscience, University of St Andrews, Großbritannien

²Department of Genetics, University of Pretoria, Südafrika

³Department of Computer Science, University of Aberystwyth, Großbritannien

Korrespondenzadresse

Daniel E. Re, School of Psychology & Neuroscience, University of St Andrews, St Andrews, Fife, KY16 9JP, Schottland, Großbritannien
dr296@st-andrews.ac.uk

Deutsche Zusammenfassung

Gesichtsform korreliert mit Body-Mass-Index (BMI) und sagt dabei wahrgenommenen, als auch tatsächlichen Gesundheitsstatus voraus. Körpergewichts-assozierte Gesichtsform ist stark an die Wahrnehmung von Attraktivität geknüpft - und zwar unabhängig von anderen „attraktiven“ Merkmalen, wie zum Beispiel Hauttextur, Hautfärbung und Alter. In einer kürzlich durchgeführten Studie wurde festgestellt, dass „Gesichtsfülle“ in Männern stärker zwischen Attraktivität und Immunkompetenz vermittelt als Femininität/Maskulinität, welche in der Attraktivitätsforschung oft als Grundpfeiler von Schönheit verstanden werden. In dieser Studie untersuchen wir Wahrnehmungsschwellen für Formveränderungen in dreidimensionalen Gesichtern in Abhängigkeit von Körpergewicht. Für Männer finden wir einen Schwellenwert von 1,3 kg/m², für Frauen liegt dieser bei 1,6 kg/m². Der niedrigere Schwellenwert für Männer deutet darauf hin, dass sich gewichts-assozierte Gesichtsform zwischen den Geschlechtern unterscheidet. Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich auch relativ geringe Änderungen in Körpergewicht im Gesicht widerspiegeln. Gemeinsam mit früheren

Erkenntnissen hinsichtlich eines Zusammenhangs von gewichts-assoziiertes Gesichtsform, Gesundheit und Attraktivität könnten unsere Ergebnisse dabei helfen Gesundheitsinterventionsstudien zu entwerfen, welche die Visualisierung von gewichtsabhängigen Veränderungen im Gesicht als zusätzlichen Anreiz verwenden um ein gesundes Idealgewicht zu erreichen.

Schlüsselwörter

Gesichtsfülle, Gesichtsform, Body-Mass-Index, Attraktivität, Wahrnehmungsschwellen

Abstract

Facial shape is a reliable correlate of body mass index (BMI), and facial correlates of weight predict both actual and perceived health. Previous studies have found that face shape cues to weight are strongly related to attractiveness independent of other components to attractiveness, such as skin colour and texture, and age. In a recent study, facial weight in male faces has been found to provide a stronger link between attractiveness and immunocompetence than facial masculinity-femininity, which is often considered a fundamental aspect of beauty. Here, we examined the perceptual thresholds for a noticeable change in facial weight (represented in BMI values) in three-dimensional faces. We found thresholds of 1.3 kg/m² in men's faces and 1.6 kg/m² in women's faces. These values represent relatively minor changes in BMI, indicating that relatively subtle changes in facial weight alter facial appearance. Furthermore, thresholds were lower in men's faces than women's, suggesting that facial cues to weight differ between men and women. We propose it might be more appropriate to refer to facial weight instead of facial adiposity, as it is not necessarily only adipose tissue that drives the perception of weight. Combined with previous findings linking facial weight, health and attractiveness, our results might help design appearance-based intervention studies which incentivise the maintenance of healthy weight.

Key words

facial adiposity, body mass index, attractiveness, just-noticeable difference

Die Attraktivitätsforschung hat verschiedene „Säulen der Schönheit“ identifiziert, wie zum Beispiel Durchschnittlichkeit, Symmetrie und Hormonmarker [9, 12]. Die meisten dieser Studien waren jedoch auf zweidimensionale Photographien beschränkt und haben einen wichtigen Aspekt außer Acht gelassen – Gewicht.

Körpergewicht, zumeist gemessen als Body-Mass-Index (BMI, Körpergewicht in $\text{kg}/(\text{Körperhöhe in m})^2$), hat einen großen Einfluss auf soziale Wahrnehmung [14, 21, 22]. Inwieweit sich Gewicht aber auch im Gesicht widerspiegelt, und ob derartige faziale Marker für Körpergewicht auch Gesichtswahrnehmung beeinflussen könnten, wurde erstmals 2009 empirisch untersucht. Coetzee, Perrett und Stephen [4] definierten den Begriff „Gesichtsfülle“ (*facial adiposity*) als die Wahrnehmung von Gewicht aus dem Gesicht. Sie fanden einen linearen Zusammenhang von BMI und aus dem Gesicht geschätzten Gewicht (also „Gesichtsfülle“), als auch einen umgekehrten u-förmigen Zusammenhang von geschätztem Gewicht, Attraktivität und wahrgenommener Gesundheit: Gesichter die als „durchschnittlich schwer“ beurteilt wurden werden gleichzeitig auch als gesünder und attraktiver wahrgenommen als unter- und übergewichtige.

„Gesichtsfülle“ beeinflusst Attraktivität

Körpergewichts-assoziierte Gesichtsform hat einen klaren Einfluss auf die Attraktivität von Gesichtern. Coetzee, Re, Perrett, Tiddeman und Xiao [5] fanden, dass die Attraktivität von weiblichen Gesichtern am größten ist, wenn ihre Fülle einem BMI von 19-20 kg/m^2 entspricht, ein Wert ähnlich jenem der für Vorlieben hinsichtlich Körperform gefunden wurde [26, 27, 28]. Dieser Einfluss auf Gesichtsattraktivität ist unabhängig von anderen „attraktiven Merkmalen“ wie Hautfärbung, Hauthomogenität und Alter [3]. Eine kürzlich durchgeführte Studie fand einen stärkeren Zusammenhang zwischen „Gesichtsfülle“, Attraktivität und einem Maß für Immunkompetenz (Antikörperproduktion in Reaktion auf eine Hepatitis B-Impfung) und zirkulierendem Testosteron, als zwischen Attraktivität, Immunkompetenz, Testosteronlevel und Gesichtsmaskulinität [15], welche oft als einer der Grundpfeiler von Attraktivität verstanden wird [9, 12]. Die Präferenz für „Gesichtsfülle“ scheint dabei nicht absolut – zeigt man Versuchspersonen über mehrere Minuten hinweg Bilder von (bekleideten) Übergrößen-Models, verschiebt sich das wahrgenommene Optimum nach oben [16].

„Gesichtsfülle“ als Hinweis auf Gesundheit

Körpergewichts-assoziierte Gesichtsfülle zeigt einen starken Zusammenhang mit wahrgenommener Gesundheit, als auch tatsächlichem Gesundheitsstatus. Coetzee et al. [4] zeigten, dass Personen mit hoher „Gesichtsfülle“ mehr und länger andauernde Atemwegsinfektionen berichteten als Personen mit vergleichsweise niedriger „Gesichtsfülle“. Aus dem Gesicht geschätztes Gewicht im Alter von 17-18 Jahren sagt spätere gesundheitliche Probleme wie Muskelschmerzen, Rücken- und Brustschmerzen und Kurzatmigkeit voraus; Personen deren Gesichter als „schwer aussehend“ bewertet werden zeigen ein vierfach erhöhtes Risiko an einer Herzerkrankung zu sterben [19]. Darüber hinaus ist „Gesichtsfülle“ ein besserer Sterblichkeitsprädiktor als objektiv gemessenes Gewicht/BMI [19]. Tinlin und Kollegen [24] fanden, dass „Gesichtsfülle“ negativ mit körperlicher Gesundheit (Häufigkeit von Beschwerden wie laufender und verstopfter Nase, Durchfall, Übelkeit, Kopfschmerzen etc.) als auch reproduktiver Gesundheit (gemessen als Progesteronlevel im Speichel) korreliert. In der selben Studie wurde auch ein negativer Zusammenhang zwischen „Gesichtsfülle“ und psychischem Wohlbefinden (Stress, Ängstlichkeit, Depression, Stimmung) festgestellt. Diese Resultate zeigen, dass körpergewichts-assoziierte Gesichtsfülle sowohl Indikator für gegenwärtige und zukünftige körperliche Gesundheitsprobleme, als auch Prädiktor für reproduktive und psychische Gesundheit ist.

Körpergewichts-assoziierte Gesichtsfülle und ihre Schattenseiten

Übergewicht führt oft zu beruflicher Diskriminierung [14] und niedrigerem Selbstwertgefühl [22], und steht häufig in Verbindung mit einem niedrigerem sozioökonomischen Status [21]. Da „Gesichtsfülle“ wahrgenommene Attraktivität und Gesundheit beeinflusst, liegt ein Zusammenhang mit der Wahrnehmung anderer sozialer Attribute (z.B. Persönlichkeit und Leistungsfähigkeit) nahe. Tatsächlich werden Gesichtern übergewichtiger Personen weniger Führungsqualitäten zugesprochen als Gesichtern von Personen mit einem „gesunden“ oder Normalgewicht (siehe BMI-Definitionen weiter unten) [17].

Wahrnehmungsschwellen für „Gesichtsfülle“: Eine 3D Studie

Während Auswirkungen auf wahrgenommene Attraktivität, Gesundheit und Persönlichkeitsattribute gesichert scheinen, ist ungeklärt zu welchem Grad unterschiedliche Level von „Gesichtsfülle“ unterschieden werden können. Die Weltgesundheitsorganisation

unterscheidet vier BMI-Kategorien: Untergewicht ($BMI < 18,5$), Normalgewicht ($18,5 - 25,0$), Übergewicht ($> 25,0$) und Adipositas ($> 30,0$) (<http://www.who.int/bmi>). Es scheint wahrscheinlich, dass wahrnehmungspsychologisch eine feinere Unterscheidung möglich ist. Um dies zu testen, und um zu überprüfen ob sich Wahrnehmungsschwellen für körperrgewicht-assoziierte Formveränderungen in weiblichen und männlichen Gesichtern unterscheiden, verwenden wir im Folgenden ein Computerinterface, das es Versuchsteilnehmern erlaubt die Fülle von Gesichtern zu manipulieren. Hierzu verwenden wir dreidimensionale Stimuli, und präsentieren die Gesichter entlang der y-Achse rotierend, da dies einen vollständigeren Eindruck erlaubt als zweidimensionale Fotografien.

Material und Methoden

Datenset. Für die Gesichtsstimuli wurden an der Universität St Andrews 96 Frauen (Alter: Durchschnitt=20,4, Spannweite= 18–28; BMI: Durchschnitt=22,9, Spannweite=17,8–35,1) und 54 Männer rekrutiert (Alter: Durchschnitt=20,8, Spannweite=18,0-31,4; BMI: Durchschnitt=22,3, Spannweite=17,5-33,4). Für jede/n Versuchsteilnehmer/in wurde Körperhöhe erfasst, und Gewicht (und BMI) mittels einer *TANITA SC-330* Körperanalysewaage gemessen. Mithilfe eines *3dMD* Kamerasystems wurden zudem dreidimensionale Portraitaufnahmen von jedem Proband/jeder Probandin gemacht. Alle Versuchsteilnehmer/innen wurden mit neutralem Gesichtsausdruck abgelichtet.

Jedes 3D-Gesicht wurde in *MorphAnalyser* (<http://users.aber.ac.uk/bpt/>) mit 38 Punkten („landmarks“) digitalisiert. Diese Punkte dienten in der Folge als Basis um alle Gesichter in den gleichen mathematischen Raum zu bringen. Das hierfür verwendete Prozedere ist methodisch analog zur Manipulation von zweidimensionalen Stimuli in ähnlichen Studien [1, 20, 23].

Prototypen und Stimuli. Für das interaktive Experiment (Versuchsaufbau beschrieben im nächsten Abschnitt) wurden zwei verschiedene Arten von Gesichtern generiert: Prototypen, auf denen die Manipulation der Gesichter beruht, und eigentliche Stimuli, welche im Experiment manipuliert wurden.

Es wurden jeweils zwei männliche und zwei weibliche Prototypen kreiert – Durchschnittsgesichter, die die durchschnittliche Gesichtsform assoziiert mit niedrigem und hohem Körpergewicht repräsentieren. Die Prototypen für niedrige „Gesichtsfülle“ basierten auf den Gesichtern von jeweils 10 Frauen bzw. Männern mit einem niedrigen BMI

(weiblicher Prototyp: Durchschnitt=18,3, Spannweite: 17,8–18,8; männlicher Prototyp: Durchschnitt =19,0, Spannweite: 17,5–20,0). Die Prototypen für hohe „Gesichtsfülle“ basierten auf den Gesichtern von jeweils 10 Frauen bzw. Männern mit einem hohen BMI (weiblicher Prototyp: Durchschnitt =29,9, Spannweite: 27,5–35,1; männlicher Prototyp: Durchschnitt =27,0, Spannweite: 24,0–33,4).

Um die Gesichter zu anonymisieren, wurden anstatt individueller Gesichter Durchschnittsgesichter als Stimuli verwendet. Um weiters zu testen ob Wahrnehmungsschwellen für „Gesichtsfülle“ BMI-abhängig sind, wurden jeweils drei gleich-geschlechtliche Gesichter so ausgewählt, dass die resultierenden Durchschnittsgesichter für weibliche Stimuli einen BMI von 18,0, 21,9, 25,4 und 32,5, und für männliche Stimuli BMIs von 18,0, 22,2, 24,0 and 30,0 hatten.

Versuchspersonen und Versuchsaufbau. 52 weibliche (mittleres Alter = 20,2, Spannweite: 18-52) und 19 männliche (mittleres Alter = 20,2, Spannweite: 18-24) Studenten der Universität St Andrews nahmen an diesem Experiment teil. Alle Teilnehmer gaben vorab ihr schriftliches Einverständnis.

Um die Wahrnehmungsschwellen für „Gesichtsfülle“, also körperrgewichts-assozierte Formveränderungen, zu testen, wurden die Versuchspersonen gebeten, zwei gleichzeitig präsentierte Gesichter in ihrem Aussehen identisch zu machen. Hierzu wurde ein Computerprogramm geschrieben, das zwei Versionen des selben Gesichts zeigte: Auf der rechten Bildschirmseite das originale (Durchschnitts-)Gesicht, auf der linken jenes Gesicht das mittels eines Sliders am unteren Bildschirmrand angepasst werden sollte (siehe Abb. 1).

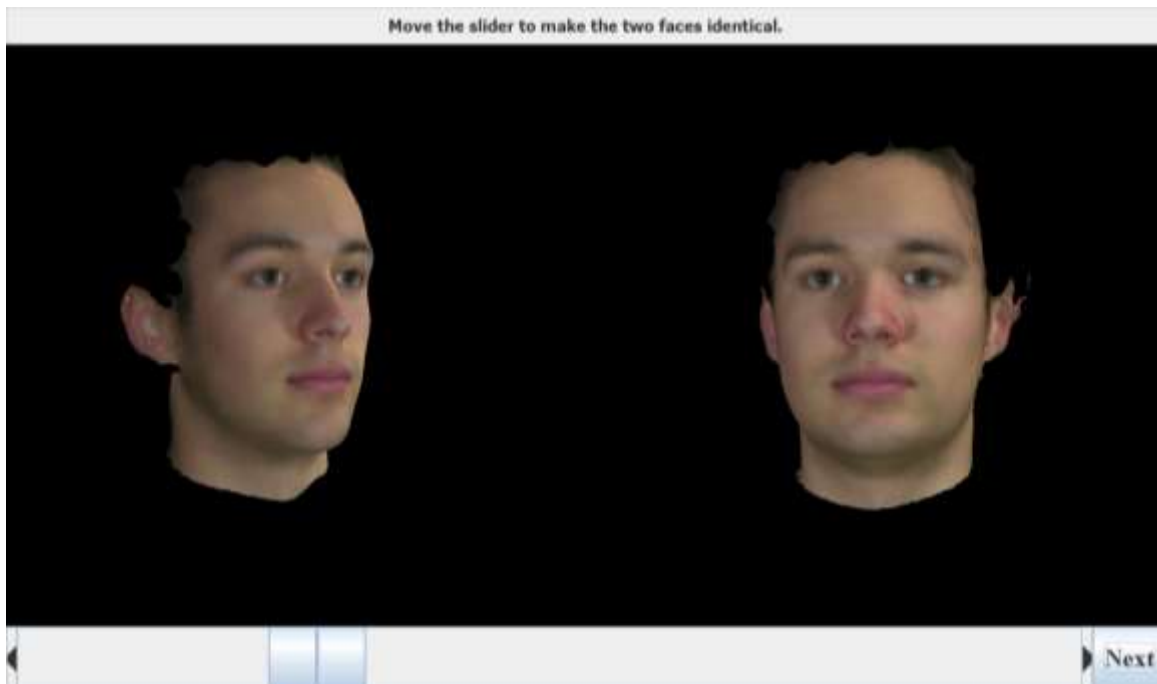


Abbildung 1. Screenshot des verwendeten Set-Ups. Versuchsteilnehmer wurden gebeten den Schieberegler am unteren Bildschirmrand zu verschieben, um die beiden Gesichter in ihrem Aussehen gleich zu machen. Das Gesicht rechts zeigt eines der verwendeten männlichen Durchschnitte im Original, während das Gesicht links in seiner „Fülle“ verändert werden konnte. Dabei war eine Transformation von bis zu 150% basierend auf den Formunterschieden zwischen gleichgeschlechtlichen (leichten und schweren) Prototypen möglich.

Die Manipulation des linken Gesichtes basierte auf den Formunterschieden zwischen den Prototypen von Gesichtsform assoziiert mit niedrigem und hohem BMI, wobei Manipulationen von bis zu $\pm 150\%$ dieser Formunterschiede möglich waren (siehe Abb. 2) [vgl. 13]. Das linke Gesicht wurde mit einem zufälligen Offset vom Original präsentiert ($\pm 50\%$), sodass die Versuchsteilnehmer den Schieberegler nicht einfach in die Mitte bewegen konnten um die beiden Gesichter ident zu machen.

Die Gesichter rotierten mit einer Geschwindigkeit von 25° pro Sekunde 30° entlang der y-Achse um den Versuchsteilnehmern einen quasi-dreidimensionalen Eindruck der Gesichter ohne den Einsatz von stereoskopischen Brillen zu ermöglichen.

Die vier weiblichen und männlichen Durchschnittsgesichter wurden dreimal in zufälliger Reihenfolge präsentiert.



Abbildung 2. Beispiele für manipulierte „Fülle“ weiblicher und männlicher dreidimensionaler Gesichter (Frontansicht). Das originale Durchschnittsgesicht (BMI=22 kg/m²; Mitte) wurde in Richtung der durchschnittlichen Gesichtsform assoziiert mit niedrigerem Körpergewicht (BMI=18 kg/m²; links) und höheren Körpergewicht (BMI=26 kg/m²) transformiert. Die Gesichter wurden rotierend präsentiert, um eine quasi-dreidimensionale Wahrnehmung zu erlauben.

Analyse. Um zu testen ob Wahrnehmungsschwellen zwischen den Versuchsteilnehmern konsistent waren, wurde eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt. Die Wahrnehmungsschwelle wurde dabei als die absolute Differenz in „Fülle“ zwischen dem Originalgesicht und dem manipulierten Gesicht definiert. Da sowohl der BMI der Prototypen als auch jener der Stimuli bekannt war, konnte für jede Manipulation der entsprechenden BMI errechnet werden [5, 16]; die angegebenen Wahrnehmungsschwellen sind daher in BMI Punkten angegeben, wobei die Werte über die drei Wiederholungen gemittelt wurden.

Mittels faktorieller Varianzanalyse für verbundene Stichproben (2 (Stimulus-Geschlecht) x 4 (Ausgangs-BMI) x 2 (Bewerter-Geschlecht) mit Messwiederholung auf dem

Faktor Bewerter-Geschlecht) wurde getestet ob sich Wahrnehmungsschwellen für männliche und weibliche Gesichter und Ausgangs-BMI unterscheiden.

Ergebnisse

Die Reliabilitätsanalyse zeigte hohe Konsistenz zwischen den Bewertern (Cronbach's $\alpha=0,80$).

Die Varianzanalyse zeigte einen signifikanten Effekt für Stimulus-Geschlecht, $F(1, 210)=13,91$, $p<0,05$, $\eta_p^2=0,17$, wobei Wahrnehmungsschwellen für weibliche Gesichter höher waren als jene für männliche Gesichter (weibliche Gesichter: $1,6 \text{ kg/m}^2$, Standardabweichung= $0,7$; männliche Gesichter: $1,3 \text{ kg/m}^2$, Standardabweichung= $0,5$). Der Ausgangs-BMI der Stimuli hatte keinen signifikanten Effekt auf Wahrnehmungsschwellen, $F(3, 210)=2,29$, $p=0,08$, $\eta_p^2=0,03$. Die Interaktion von Stimuli-Geschlecht und Ausgangs-BMI war nicht signifikant, $F(3, 210)=0,31$, $p=0,82$, $\eta_p^2<0,01$.

Das Bewerter-Geschlecht hatte keinen Effekt auf Wahrnehmungsschwellen, $F(1,70)=2,02$, $p=0,16$, $\eta_p^2=0,03$. Keine der Interaktionen mit Bewerter-Geschlecht erreichte Signifikanz, alle $p\geq 0,56$, alle $\eta_p^2\leq 0,02$.

Diskussion

Ziel dieses Experiments war es zu testen, wo die Wahrnehmungsschwelle für Veränderungen in körperlchichts-assoziierte Gesichtsform (*facial adiposity* oder „Gesichtsfülle“) liegt, und ob sich diese für männliche und weibliche Gesichter unterscheidet. Für Frauen wurde eine Wahrnehmungsschwelle von $1,6 \text{ kg/m}^2$ gefunden, für Männer betrug diese $1,3 \text{ kg/m}^2$. Dies deutet darauf hin, dass eine Veränderung von weniger als 2 BMI-Punkten sich erkennbar im Gesicht widerspiegelt; das heißt auch innerhalb der Unterscheidung in Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas der Weltgesundheitsorganisation können relative subtile Veränderungen im Körpergewicht aus dem Gesicht gelesen werden. Dies ist interessant da „Gesichtsfülle“ sowohl Gesichtsattraktivität und wahrgenommene Gesundheit [2, 4, 5] als auch zum Beispiel die Wahrnehmung von Führungsqualitäten [17] beeinflusst.

Die Wahrnehmungsschwelle für gewichtsabhängige Veränderungen in Gesichtsform war für Männer geringer als für Frauen. „Gesichtsfülle“ spiegelt sich in verschiedenen

Gesichtsproportionen wider [2]. Unter anderem umfassen diese die Ausprägung der Wangenfettkörper, welche den größten Anteil an fazialem Fett stellen [10, 25]. Männer haben einen niedrigeren Körperfettanteil als Frauen [7, 8]; dies trifft möglicherweise auch auf das Gesicht zu. Es könnte sein, dass sich Fettpolster in männlichen Gesichtern daher deutlicher zeigen und es dementsprechend leichter ist körperlsgewichts-assoziierte Veränderungen in männlichen Gesichtern wahrzunehmen. Gegen diese Möglichkeit spricht jedoch, dass die Wahrnehmungsschwelle für Unterschiede in „Gesichtsfülle“ in unserem Experiment - wie in einem solchen Fall zu erwarten wäre - nicht abhängig vom Ausgangs-BMI der Stimuli war.

Die unterschiedlichen Wahrnehmungsschwellen könnten auch daher rühren, dass BMI in Frauen und Männern unterschiedlich stark mit Weichgewebe und Knochenbau assoziiert ist. Höherer BMI-Werte können einen erhöhten Anteil an Fettgewebe widerspiegeln; ein hoher BMI kann jedoch auch von einem höheren Anteil an Muskelmasse herrühren, oder einem generell robusterem Körper-/Knochenbau. Während diese drei Komponenten (Fettmasse, Muskelmasse, Knochenbau) unabhängig von einander variieren können, ist ein hoher BMI in Frauen eher an einen größeren Anteil an Fettmasse geknüpft [6, 8]. In Männern hingegen könnten faziale Marker für Körpergewicht eher an Variationen in Knochenstruktur und Muskelmasse geknüpft sein. Es könnte daher passender sein im Englischen von *facial weight* anstatt von *facial adiposity* zu sprechen, da letzterer Begriff einen reinen Zusammenhang mit Fettgewebe impliziert. Es bleibt künftigen Studien überlassen sich näher mit geschlechtsspezifischen Differenzen in körperlsgewichts-assoziiierter Gesichtsforn zu befassen.

Das vorgestellte Experiment verwendete einen relative neuartigen methodischen Ansatz. Viele bisherige Studien waren auf zweidimensionale Stimuli, das heißt Photographien, beschränkt. Die Verwendung von dreidimensionalen Stimuli erlaubt ökologisch validere Ergebnisse. Während zwei frühere Studien zur Wahrnehmung von körperlsgewichts-assoziiierter Gesichtsforn mit dreidimensionalen Gesichtern arbeiteten [5, 16], wurden in dem aktuellen Experiment zwei Versionen eines Gesichts gezeigt und Versuchsteilnehmer gebeten eines der Gesichter dem anderen anzupassen. Dies unterscheidet sich von anderen Studien zu Wahrnehmungsschwellen, welche üblicherweise *forced-choice* Designs verwenden, in welchen Versuchspersonen „gezwungen“ werden zwischen zwei Alternativen zu wählen [11, 18, 30]. Es könnte sein, dass die dynamische Natur unserer Stimuli (beide Gesichter bewegten sich, oftmals asynchron) und die visuelle Distanz

zwischen ihnen die gestellte Aufgabe für unsere Versuchsteilnehmer schwieriger machte. Sollte dies der Fall gewesen sein, würden die von uns gefundenen Schwellenwerte relativ konservative Schätzungen darstellen, und es könnten sogar noch subtilere Unterscheidungen möglich sein. Dessen ungeachtet zeigen die hier gefundenen Werte, dass schon relativ kleine Änderungen in BMI Gesichtsform wahrnehmbar verändern.

Fazit

Körpergewichts-assozierte Gesichtsform, oder wie „voll“ ein Gesicht ist, spielt eine wichtige Rolle in der Wahrnehmung von Attraktivität und Gesundheit. Schon relative kleine Änderungen in Körpergewicht spiegeln sich im Gesicht wider; Wahrnehmungsstudien die auf Gesichts-Stimuli basieren sollten daher die Rolle von Gewicht berücksichtigen. Zusammen mit früheren Ergebnissen die ein Zusammenspiel von „Gesichtsfülle“, Gesundheit und Attraktivität zeigen, können die Ergebnisse des vorgestellten Experiments dabei helfen Gesundheitsinterventionsstudien zu entwerfen. Solche Studien könnten Zugewinne in Attraktivität als zusätzlichen Anreiz zu Gewichtszunahme oder -verlust verwenden um ein gesundes Optimum an Körpergewicht zu erreichen. Ein ähnlicher Ansatz zeigte kürzlich erste viel versprechende Resultate. Whitehead und Kollegen [30] fanden, dass schon ein geringfügig erhöhter Verzehr von Obst und Gemüse zu einem verbesserten Hautbild führt – ungefähr eine Portion mehr Obst und Gemüse führt dazu, dass Haut als attraktiver und gesünder bewertet wird. Illustriert man Versuchsteilnehmern diese Effekte mittels manipulierter Fotografien an ihrem eigenem Gesicht, führt dies zu einem erhöhtem Verzehr von Obst und Gemüse – und zwar zu einem größerem Ausmaß als in einer Versuchsgruppe die lediglich Informationsbroschüren zu den Vorteilen von gesünderer Ernährung erhielt [29].

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Blanz V, Vetter T (1999) A morphable model for the synthesis of 3D faces. *Comp Graph*:187-194
2. Coetsee V, Chen JY, Perrett DI et al. (2010) Deciphering faces: Quantifiable visual cues to weight. *Perception* 39:51-61

3. Coetzee V, Faerber SJ, Greeff JM et al. (2012) African Perceptions of Female Attractiveness. *Plos One* 7
4. Coetzee V, Perrett DI, Stephen ID (2009) Facial adiposity: A cue to health? *Perception* 38:1700-1711
5. Coetzee V, Re D, Perrett DI et al. (2011) Judging the health and attractiveness of female faces: Is the most attractive level of facial adiposity also considered the healthiest? *Body Image* 8:190-193
6. Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC (1991) Body-Mass Index as a Measure of Body Fatness - Age-Specific and Sex-Specific Prediction Formulas. *Brit J Nutr* 65:105-114
7. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M et al. (2000) Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 72:694-701
8. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D et al. (1996) How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 143:228-239
9. Grammer K, Fink B, Moller AP et al. (2003) Darwinian aesthetics: sexual selection and the biology of beauty. *Biol Rev* 78:385-407
10. Kahn JL, Wolfram-Gabel R, Bourjat P (2000) Anatomy and imaging of the deep fat of the face. *Clin Anat* 13:373-382
11. Maclin OH, Maclin MK, Peterson D et al. (2009) Social psychophysics: Using psychophysics to answer "social" questions with PsychoPro. *Behav Res Methods* 41:623-632
12. Oberzaucher E, Mühlhauser A (2013) Evolutionäre Ästhetik. Attraktivität und Schönheit im Licht der Evolution. *Journal für Ästhetische Chirurgie* 6:9-12
13. Perrett DI, Lee KJ, Penton-Voak I et al. (1998) Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature* 394:884-887
14. Rand CSW, Macgregor AMC (1990) Morbidly obese patients' perceptions of social discrimination before and after surgery for obesity. *Southern Med J* 83:1390-1395
15. Rantala MJ, Coetzee V, Moore FR et al. (2013) Adiposity, compared with masculinity, serves as a more valid cue to immunocompetence in human mate choice. *P Roy Soc B-Biol Sci* 280
16. Re D, Coetzee V, Xiao D et al. (2011) Viewing heavy bodies enhances preferences for facial adiposity. *Journal of Evolutionary Psychology* 9:295-308

17. Re DE, Dzhelyova M, Holzleitner IJ et al. (2012) Apparent height and body mass index influence perceived leadership ability in three-dimensional faces. *Perception* 41:1477-1485
18. Re DE, Whitehead RD, Xiao D et al. (2011) Oxygenated-blood colour change thresholds for perceived facial redness, health, and attractiveness. *Plos One* 6
19. Reither EN, Hauser RM, Swallen KC (2009) Predicting Adult Health and Mortality from Adolescent Facial Characteristics in Yearbook Photographs. *Demography* 46:27-41
20. Rowland D, Perret D, Burt D et al. (1997) Transforming facial images in 2 and 3-D. *Imagina* 97:159-175
21. Sobal J, Stunkard AJ (1989) Socioeconomic-Status and Obesity - a Review of the Literature. *Psychol Bull* 105:260-275
22. Stunkard AJ, Wadden TA (1992) Psychological-Aspects of Severe Obesity. *Am J Clin Nutr* 55:S524-S532
23. Tiddeman B, Burt M, Perrett D (2001) Prototyping and transforming facial textures for perception research. *Ieee Comput Graph* 21:42-50
24. Tinlin RM, Watkins CD, Welling LLM et al. (2013) Perceived facial adiposity conveys information about women's health. *Brit J Psychol* 104:235-248
25. Tostevin PMJ, Ellis H (1995) The buccal pad of fat: A review. *Clin Anat* 8:403-406
26. Tovee MJ, Cornelissen PL (2001) Female and male perceptions of female physical attractiveness in front-view and profile. *Brit J Psychol* 92:391-402
27. Tovee MJ, Maisey DS, Emery JL et al. (1999) Visual cues to female physical attractiveness. *P Roy Soc Lond B Bio* 266:211-218
28. Tovee MJ, Reinhardt S, Emery JL et al. (1998) Optimum body-mass index and maximum sexual attractiveness. *Lancet* 352:548-548
29. Whitehead RD, Ozakinci G, Perrett DI (2013) A Randomized Controlled Trial of an Appearance-Based Dietary Intervention. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*
30. Whitehead RD, Re D, Xiao DK et al. (2012) You Are What You Eat: Within-Subject Increases in Fruit and Vegetable Consumption Confer Beneficial Skin-Color Changes. *Plos One* 7