



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Gesichtskorrelate von Handkraft und ihre soziale Wahrnehmung

verfasst von / submitted by

Simon Prucha

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

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. Nat.)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 190 482 445

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Lehramtsstudium UniStG
UF Bewegung und Sport UniStG
UF Biologie und Umweltkunde UniStG

Betreut von:

Prof. Dr. Katrin Schaefer

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, am

Inhaltsverzeichnis

<u>Abstract</u>	<u>1</u>
<u>Zusammenfassung</u>	<u>3</u>
<u>1. Einleitung</u>	<u>5</u>
1.1 Das Gesicht im Fokus der intersexuellen Selektion	5
1.2 Handkraft und intrasexuelle Selektion	6
1.3 Korrelate der Handkraft	7
1.4 Gesichtsmerkmale von Stärke	8
1.5 Kalibrierte Stimuli	9
1.6 Hypothesen	9
<u>2. Methode & Material</u>	<u>10</u>
2.1 Datenerhebung	10
2.2 Bewertung der Morphs	10
2.3 Messung der Handkraft	12
2.4 Facial-Width-to-Height-Ratio (fwhr)	12
2.5 Erstellung der Morphs	14
2.6 Statistische Analyse	15
<u>3. Ergebnisse</u>	<u>16</u>
3.1 Deskriptive Statistik	16
3.1.1 Teilnehmer	16
3.1.2 Handkraftmessung	16
3.1.3 Sportstunden pro Woche	16
3.1.4 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Maskulinität	19
3.1.5 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Dominanz	20
3.1.6 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Attraktivität	22
3.1.7 Nicht signifikantes Modell des Zusammenhangs von Handkraft und wahrgenommener Aggressivität	23

3.1.8 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Intelligenz	25
<u>4. Diskussion</u>	<u>27</u>
4.1 Wahrgenommene Maskulinität	27
4.2 Wahrgenommene Dominanz	29
4.3 Wahrgenommene Attraktivität	31
4.4 Wahrgenommene Aggressivität	33
4.5 Wahrgenommene Intelligenz	35
<u>5. Conclusio und Ausblick</u>	<u>38</u>
<u>6. Limitierungen</u>	<u>41</u>
<u>7. Literaturverzeichnis</u>	<u>43</u>

Abstract

Grip strength (GS) of a man reveals more about him than one might think. Men with higher as well as men with lower GS have characteristic traits in their faces. Attributes perceived from the face like masculinity, dominance, attractiveness and aggressiveness are linked positively with a man's GS. This study investigates whether the attributes mentioned above are positively correlated to the GS of 5 Geometric Morphometric morphs. Furthermore, it was investigated if the two groups of participants in this study differ in their judgments and, moreover, if the difference leads to a more positive correlation coefficient of sport students compared to students from other fields of study. Additionally, it was researched if there is a correlation between perceived intelligence and GS.

For evaluation 5 male Morphs were created via Geometric Morphometrics using photographs of 26 men between the age of 18 and 31. For the process of creating the morphs a new method was used, which allows to systematically modify GS of the morphs in their faces. Thus they differ only in this attribute as follows: 18.44 kgf, -4SD; 34.41 kgf, -2SD; 50.38 kgf, Average-Morph; 66.36 kgf, +2SD; 82.33 kgf, +4SD. These morphs were judged by 100 male participants, which were between 20 and 30 years old. Finally, the data of 98 participants (51 sport students, 47 non-sport students) was used for further investigations. The collection of the data was achieved using an online created interface.

There is evidence that the correlates of GS in a man's face influence perceived masculinity, dominance, attractiveness, intelligence ($p < 0.05$) but not aggressiveness. There are inverted u-shaped relations between GS and perceived masculinity, dominance, attractiveness and intelligence, where the mean morphs were always among the morphs with the highest score. Concerning perceived intelligence, the factor student has a weak but significant impact on the assessment ($p = 0.030$, part. $\eta^2 = 0.029$). However, it should be noted that in general the two groups of participants do not differ significantly in their judgements. Post-hoc-Tests show significant differences, which come along with increasing GS concerning masculinity between Minus 4-SD-Morph and Average-Morph ($p = 0.003$), dominance between Minus 4-SD-Morph and Minus 2-SD-Morph ($p = 0.038$) as well as Plus 2-SD-Morph and Plus 4-SD-Morph ($p = 0.006$), attractiveness between Minus 4-SD-Morph and Minus 2-SD-Morph ($p < 0.05$), Average-Morph and Plus 2-SD-Morph ($p < 0.05$)

as well as Plus 2-SD-Morph and Plus 4-SD-Morph ($p < 0.05$), intelligence between Plus 2-SD-Morph and Plus 4-SD-Morph ($p = 0,001$).

Correlates of GS in the face influence all perceived attributes, but in contrast to work from other authors aggressiveness remains unaffected. The facial width-to-height ratio predicts perceived aggressiveness of a man. Wider faces are known to be perceived as more aggressive, but increasing GS is known to change more in the face than its width. Furthermore, the personal understanding of attributes like aggressiveness has to be taken into account, as it could differ a lot between people. Whether the judgments of aggressiveness based on the morphs in this study are similar when done by females, would be an interesting subject for further studies on this topic, since it is known that women judge emotions from the face with a higher accuracy than men.

Zusammenfassung

Die Handkraft eines Mannes sagt mehr über ihn aus, als man im ersten Moment denkt. Männer mit hoher und niedriger Handkraft besitzen spezifische Merkmalsausprägungen im Gesicht. Aus dem Gesicht wahrgenommene Eigenschaften wie Maskulinität, Dominanz, Attraktivität und Aggressivität hängen mit der Handkraft einer Person zusammen. In dieser Arbeit wurde untersucht, ob die von Männern wahrgenommenen oben genannten Eigenschaften positiv mit der Handkraft von 5 männlichen Morphs korrelieren. Ebenso wurde untersucht ob sich der Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Eigenschaften von Sportstudenten und der Handkraft der 5 Morphs durch einen positiveren Korrelationskoeffizienten auszeichnet, als jenen der Nicht-Sportstudenten. Außerdem wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Intelligenz und der Handkraft der Morphs erforscht.

Für die Bewertung wurden aus 26 Gesichtern von 18-31 Jahren alten Männern 5 Morphs als Stimuli herangezogen, welche mittels Geometric Morphometrics erzeugt wurden. Mit einer neuen Methode, wurde die Handkraft dieser 5 Morphs kontrolliert und systematisch im Gesicht verändert und somit unterscheiden sich diese in nur dieser Eigenschaft. Die Abstufungen waren: 18,44 kgf, -4SD; 34,41 kgf, -2SD; 50,38 kgf, Durchschnitts-Morph; 66,36 kgf, +2SD; 82,33 kgf, +4SD. Bewertet wurden diese Gesichter von insgesamt 100 Personen im Alter von 20-30 Jahren, wovon 98 (51 Sportstudenten, 47 Nicht-Sportstudenten) in die Auswertung miteinbezogen wurden, mit einem online erstellten Interface via kontinuierlicher Schieberegler.

Es konnte gezeigt werden, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht die Wahrnehmung jeder untersuchten Eigenschaft (p -Werte $< 0,05$) bis auf die Aggressivität beeinflussen. Verkehrt u-förmige Zusammenhänge konnten für Maskulinität, Dominanz, Attraktivität und Intelligenz gezeigt werden, wobei sich die mittleren Morphs immer unter den höchstbewerteten Morphs befanden. Bezüglich der Intelligenzbewertung konnte gezeigt werden, dass der Faktor Student die wahrgenommene Intelligenz schwach, aber signifikant beeinflusst ($p = 0,030$, part. $\eta^2 = 0,029$). Die Bewertungen der beiden Gruppen unterscheiden sich nicht voneinander. Post-hoc-Tests zeigten signifikante Unterschiede, welche mit ansteigender Handkraft einhergingen für Maskulinität zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Durchschnitts-Morph ($p = 0,003$), für Dominanz zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Minus 2-SD-Morph ($p = 0,038$) sowie dem Plus 2-SD-Morph und dem Plus 4-SD-Morph ($p = 0,006$), für Attraktivität zwischen dem Minus 4-SD-Morph und

Minus 2-SD-Morph ($p < 0,05$), Durchschnitts-Morph und Plus 2-SD-Morph ($p < 0,05$) und Plus 2-SD-Morph und Plus 4-SD-Morph ($p < 0,05$), für Intelligenz zwischen dem Plus 2-SD-Morph und dem Plus 4-SD-Morph ($p = 0,001$).

Gesichtskorrelate der Handkraft beeinflussten die Wahrnehmung aller Eigenschaften bis auf die Aggressivität und dies stimmt mit der Literatur nicht überein. Die Gesichtsbreite im Verhältnis zu Gesichtslänge (fwhr) stellt in der Literatur einen Prädiktor für wahrgenommene Aggressivität da. Breitere Gesichter mit einem größeren fwhr gelten als aggressiver. Zu den Gesichtsmerkmalen von physischer Kraft zählen jedoch mehr als nur die Verbreiterung des Gesichts. Außerdem könnte das Verständnis von Aggressivität in dieser Stichprobe ein anderes gewesen sein als in anderen Studien. Interessant für weitere Studien wäre es die mit einer neuen Methode erstellten Morphs auch von Frauen bewerten zu lassen. Dies könnte vor allem für die Aggressivitätsbewertung interessant werden, denn Frauen erkennen Emotionen aus dem Gesicht bekanntlich besser als Männer

1. Einleitung

1.1 Das Gesicht im Fokus der intersexuellen Selektion

Die Form des Gesichts des Menschen unterliegt seit Anbeginn der Zeit einem Selektionsdruck. Demzufolge haben sich Form und Kontur über die Zeit hinweg verändert. Eine zentrale Frage, mit welcher sich viele WissenschaftlerInnen beschäftigen, ist welche Strukturen samt ihrer Ausprägungen im Gesicht die Wahrnehmung anderer in eine bestimmte Richtung beeinflussen. Beispiele hierfür sind die Höhe der Augenbrauen, die Länge der Augen, die Länge des Kinns, die Breite der Nase und des Mundes (Toscano, 2014; Windhager et al., 2011).

Das Gesicht und seine Form spielen eine zentrale Rolle bei der Partnerwahl und somit bei der intersexuellen Selektion, da dadurch Eigenschaften wie Dominanz und physische Stärke signalisiert werden können (Sell, 2009; Holzleitner, 2016; Toscano, 2014). Da es meist auf den ersten Eindruck ankommt beurteilen wir Eigenschaften wie Attraktivität, Aggressivität und Vertrauenswürdigkeit einer Person innerhalb weniger Millisekunden (Willis & Todorov, 2016). Die Qualität des Genmaterials ist evolutionär betrachtet sehr wichtig für Frauen bei der Partnerwahl und wird durch bestimmte morphologische Merkmale angekündigt, wie zum Beispiel Maskulinität (Pound et al., 2009; Scheib et al., 1999; Swaddle & Reiersen, 2002). Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Maskulinität in Gesichtern von Männern und der Gesundheit (Rhodes et al. 2003), sowie dem im Blut befindlichen Testosterongehalt (Penton-Voak & Chen 2004) bestätigen die Vorhersage, dass Maskulinität die Qualität des genetischen Materials bei Männern erhöht, denn Testosteron unterstützt die Entwicklung von sekundären Geschlechtsmerkmalen beim Mann, jedoch mit dem Nachteil, dass es das Immunsystem unterdrückt und Männer somit anfälliger für Infektionskrankheiten werden (Grossman, 1985; Alexander & Stimson, 1988; Zuk et al., 1995; Peters, 2000; Braude et al., 1999). Die sogenannte Immunkompetenz-Handicap Hypothese von Folstad & Karter (1992) besagt, dass die starke Ausprägung der sekundären Geschlechtsmerkmale bei Männern Gesundheit signalisiert, da es nur kerngesunden Männern gelingen würde trotz des oben beschriebenen Handicaps diese auszustrahlen. Des Weiteren zeigte sich, dass maskuline Gesichter von Männern niedriger bewertet wurden als weniger maskuline Gesichter, wenn es darum ging, sie nach väterlichen Qualitäten zu bewerten (Johnston et al., 2001; Perrett et al., 1998). Einen direkten Beweis für die Genauigkeit der Bewertung der väterlichen Qualitäten

eines Mannes von Frauen, gibt es bis jetzt noch nicht. Eine interessante Tatsache ist, dass Frauen männliche Gesichter, welche mithilfe eines Computers geringfügig feminisiert wurden, am attraktivsten bewerteten (Perrett et al., 1998; Johnston et al., 2001), jedoch ihre Meinung änderten in Abhängigkeit ihres hormonellen Zustandes und somit in der fruchtbaren Phase des Menstruationszyklus maskulinere Gesichter attraktiver bewerteten (Penton-Voak et al., 1999; Penton-Voak & Perrett, 2000; Johnston et al., 2001). Der Fakt, dass Frauen weiblicheren Gesichtern von Männern bessere väterliche Qualitäten zuschreiben, bestätigt sich in Studien, welche zum Ergebnis kamen, dass Frauen maskulinere Männer bevorzugen, wenn es darum geht einen Partner für eine kurze Beziehung zu wählen. Im Gegensatz dazu steht jedoch die Wahl eines Partners für eine längerfristige Beziehung, bei welcher Männer mit feminineren Gesichtern bevorzugt werden (Little et al., 2002; Penton-Voak et al., 1999).

1.2 Handkraft und intrasexuelle Selektion

Schon immer mussten sich Männer gegen andere Männer durchsetzen, wenn es darum ging einer Frau zu imponieren. In einer Längsschnittstudie von Isen et al. (2015) fand man, dass antisoziale Veranlagungen bei Männern mit der Fähigkeit allein durch ihre Physis auf andere furchteinflößend zu wirken einhergehen. So wurde gezeigt, dass Knaben mit einer größeren antisozialen Veranlagung in ihrer Kindheit, einen stärkeren Zuwachs ihrer Handkraft während ihrer weiteren Entwicklung erfahren. In anderen Worten bedeutet diese Tatsache, dass individuelle Unterschiede in aggressivem Verhalten bei Männern in Verbindung mit der Handkraft stehen. Abschließend kam man zum Ergebnis, dass die aggressiven und antisozialen Tendenzen in der Kindheit von Männern diese auf intrasexuelle Konkurrenz bei der Partnerwahl besser vorbereiten. Männer, die als dominanter bewertet werden sind auch physisch kräftiger (Windhager 2011; Fink 2007; Gallup 2010, 2007; Neave 2003; Meindl 2012) und damit haben sie einen Vorteil bei der intrasexuellen Konkurrenz, denn sie haben eine angsteinflößende Wirkung aufgrund ihres körperlichen Erscheinungsbildes (Puts, 2010). Darüber hinaus konnte von Guidetti et al. (2002) gezeigt werden, dass Männer mit einer höheren Handkraft bessere Kämpfer sind, als jene mit geringerer Handkraft und Ribeiro et al. (2016) demonstrierte in seiner Arbeit, dass Männer, welche nicht davor scheuen Herausforderungen anzunehmen ebenfalls anderen bezüglich der Handkraft überlegen sind. In anderen Studien wurde die Beziehung zwischen Handkraft und die Art zu tanzen beziehungsweise jede Art körperlicher Bewegung untersucht (Hugill et al., 2009; McCarty et al., 2013; Weege et

al., 2015). Die Art sich zur Musik oder generell zu bewegen spielt eine wichtige Rolle um die Aufmerksamkeit eines anderen für sich zu gewinnen. Hugill et al. (2009) entdeckte folglich, dass der Tanzstil einer Person und deren Durchsetzungsvermögen mit der Handkraft korrelieren. Mithilfe biomechanischer Analysen tanzender Männer von McCarty et al. (2013) konnte durch Bewertungen der Tänzer durch Männer und Frauen eine signifikante Vorhersage der Handkraft gemacht werden. Stärkere Männer wurden aufgrund ihrer höheren Bewegungsgeschwindigkeit und Bewegungsvariabilität als besserer Tänzer bewertet. Als man in einer anderen Arbeit von Weege et al. (2015) beide Geschlechter beim Tanzen bewerten ließ, konnte man nur den Zusammenhang mit der Handkraft bei Männern und nicht bei Frauen demonstrieren. Letztendlich kam man zu dem Schluss, dass die Handkraft Prädiktor für die Attraktivität eines Mannes ist.

In der nun vorliegenden Arbeit wurden Männer von männlichen Testpersonen nach folgenden Eigenschaften bewertet: Maskulinität, Dominanz, Attraktivität, Aggressivität und Intelligenz.

1.3 Korrelate der Handkraft

Es hat sich herausgestellt, dass die Handkraft als Maß für die physische Stärke eines Menschen herangezogen werden kann (Wind, A. E., 2010; Rantanen et al. 1999) und diese positiv mit der Gesundheit (Fredericksen et al., 2002; Vaara et al., 2012) und negativ mit der Sterblichkeit einer Person korreliert (Rantanen et al., 2000; Metter et al., 2002). Nicht nur ein gesundheitsbewusstes Erscheinungsbild signalisiert ein hohes Maß an physischer Stärke, denn auch wahrgenommene Attraktivität, Dominanz und Maskulinität lassen einen Mann stark erscheinen beziehungsweise korrelieren positiv mit physischer Stärke (Windhager 2011; Fink 2007; Gallup 2010, 2007; Neave 2003; Meindl 2012). Arbeiten, welche den Zusammenhang zwischen Handkraft und der von Frauen aufgrund des Gesichts bewerteten Attraktivität von Männern untersuchten, zeigten signifikant positive Zusammenhänge (Fink et al., 2007; Shoup und Gallup, 2008). Gallup (2010) konnte in seiner Arbeit, in welcher er Bilder von Männern und Frauen aus Senior High School Jahrbüchern nach Attraktivität bewerten ließ, nur einen unwesentlichen Zusammenhang zwischen physischer Stärke und Attraktivität bei Männern feststellen. Des Weiteren, als die Bewertungen für Attraktivität und Gesundheit, die als positiv zusammenhängend gelten, verbunden wurden, konnte ein positiver Zusammenhang mit der Handkraft bei Jungen festgestellt werden. Als Beweis dafür, dass die positive Korrelation zwischen Handkraft und Attraktivität nicht in allen Arbeiten bestätigt wurde konnte eine Studie von Van Dongen (2014), in welcher Bilder von Männern von beiden

Geschlechtern bewertet wurden, den positiven Zusammenhang zwischen physischer Stärke und Attraktivität nicht demonstrieren. In einer Arbeit von Fink (2016), in welcher die Verbindung der Gangart von Männern und der Handkraft untersucht wurde kam man zum Ergebnis, dass stärkere Männer anhand ihrer Art zu Gehen als dominanter eingeschätzt wurden. Gallup (2010) untersuchte den Zusammenhang zwischen der Beliebtheit von Schülern im High-School Alter und der Handkraft. Er fand heraus, dass ein Zusammenhang besteht, jedoch konnte dieser nicht für Mädchen aufgezeigt werden. Genau umgekehrt waren die Ergebnisse einer Untersuchung von Schülerinnen und Schülern im Middle-School-Alter. Dabei konnte ein Zusammenhang zwischen Beliebtheit der weiblichen Schüler und deren Handkraft festgestellt werden. Damit kam man zum Schluss, dass Handkraft bei Männern eine gute Vorhersage für soziale Dominanz zulässt, jedoch nur bei jungen Männern.

1.4 Gesichtsmerkmale von Stärke

Fink (2007) und Sell (2009) zeigten, dass physische Stärke aufgrund gewisser Gesichtsmerkmale sehr genau von Testpersonen bestimmt werden kann. Bei der Suche nach eben diesen Merkmalen kamen Windhager et al. (2011) zum Ergebnis, dass ein robustes Gesicht mit einer runden Kontur, weiter auseinanderstehenden, dünneren und höheren Augenbrauen sowie einer weniger prominenten Kinnpartie in Relation zum Rest des unteren Gesichts und größeren Augen mit einer rundlicheren sichtbaren Iris in Verbindung mit einer hohen Handkraft stehen. Diese Verbreiterung des Platzes zwischen den Augenbrauen mit zunehmender Stärke könnte auf eine Vergrößerung des Musculus Procerus zurückzuführen sein, welcher zur mimischen Muskulatur gezählt wird. Dieser ist unter anderem beteiligt beim Anheben der Nasenflügel und ermöglicht so eine erhöhte Luftzufuhr während anstrengender Aktivitäten (Windhager et al., 2011). Die Erkenntnisse der Arbeit von Windhager et al. (2011) finden Einklang mit den Ergebnissen einer Studie von Wade et al. (2004). Die Autoren ließen hellhäutige Frauen Zeichnungen von männlichen afrikanischen Gesichtern bewerten. Die Gesichter welche als maskulin, dominant und stark bewertet wurden hatten die Merkmale welche auch Windhager et al. (2011) aufzeigten. In einer weiteren Arbeit von Toscano (2014) wurden Merkmale untersucht, welche Stärke und Dominanz signalisieren. Dabei kam man zum Ergebnis, dass Höhe der Augenbrauen, Länge der Augen und des Kinns sowie die Breite der Nase und des Mundes Anzeichen für Stärke und Dominanz sind. Den Grund für diese Untersuchung gab ihnen das Ergebnis von Jones et al. (2010), als sie vermännlichte und verweiblichte Gesichter

von Personen bewerten ließen. Dabei wurde das vermännlichte Gesicht als dominant und stark bewertet.

1.5 Kalibrierte Stimuli

In der nun vorliegenden Arbeit wird zum ersten Mal die Beziehung zwischen der physischen Stärke von Männern und den aus dem Gesicht wahrgenommenen Eigenschaften durch hergestellte Morphs untersucht, dessen Methode zur Herstellung ein neues Verfahren ist. Die Methode ermöglicht es sogenannte kalibrierte Stimuli (Windhager et al., 2018) zu erzeugen, was so viel bedeutet wie die kontrollierte und systematische Veränderung genau eines Merkmals.

1.6 Hypothesen

Aufgrund der zugrundeliegenden Literatur, durch welche die positiven Zusammenhänge zwischen Handkraft und Maskulinität, Dominanz, Attraktivität und Aggressivität bestätigt werden (Gallup 2010, 2007, Fink 2007, Neave 2003, Meindl 2012), sollen eben diese Korrelationen in der vorliegenden Arbeit gezeigt werden. Darüber hinaus wird überprüft, ob sich die beiden Gruppen, Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten, in ihrer Bewertung der wahrgenommenen Dominanz, Maskulinität, Attraktivität und Aggressivität unterscheiden.

Es werden folgende Hypothesen getestet:

- Je höher die gemessene Handkraft einer Person ist, desto maskuliner, dominanter, attraktiver und aggressiver wird sie wahrgenommen.

- Der Zusammenhang von gemessener Handkraft der Morphs und wahrgenommener Dominanz, Maskulinität, Attraktivität und Aggressivität ist bei Sportstudenten durch einen positiveren Korrelationskoeffizienten gekennzeichnet als bei Nicht-Sportstudenten.

2. Methode & Material

2.1 Datenerhebung

Den insgesamt 100 männlichen Probanden (50 Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten) im Alter von 20-30 Jahren wurden 5 kalibrierte, männliche Morphs in willkürlicher Reihenfolge gezeigt. Die Nationalität der Eltern der Probanden und somit ihre eigenen war bis auf 3 Ausnahmen immer Zentraleuropa. Die 3 Ausnahmen waren Australien, Kasachstan und Russland. Um das Interesse der Probanden zu wecken wurden kleine Kärtchen mit Bildern der Morphs verwendet. Diese wurden den Teilnehmern im Prozess des Ansprechens nach der Einwilligung zur Teilnahme übergeben. Nach ungefähr 20 Sekunden wurden den Teilnehmern die Bilder abgenommen und ihnen das Interface zur Datenaufnahme vorgesetzt. Der Satz mit dem alle teilnehmenden Männer angesprochen wurden lautet: „Hallo, hättest du kurz Zeit bei meiner Studie mitzumachen?“. Als Medium für das Interface wurde ein MacBook Pro mit 13 Zoll Bildschirm benutzt.

2.2 Bewertung der Morphs

Anhand der Morphs sollten die Probanden ihre Einschätzungen abgeben wie dominant, attraktiv, aggressiv, maskulin, sympathisch, intelligent, musikalisch, körperlich stark und vertrauenswürdig sie die vorliegenden 5 Morphs auf einer Skala von 1-101 (1 = unterwürfig, feminin und wenig attraktiv etc., 101= sehr dominant, maskulin, sehr attraktiv etc.) wahrnehmen (Abb. 1.). Dazu wurden Schieberegler erstellt an denen die Skala nicht sichtbar für die Probanden ist. Die Aufgabe der Teilnehmer bestand darin, den Regler mit Hilfe der Maus auf die Stelle zu ziehen, welche der subjektiven Wahrnehmung entspricht. Nachdem die Bewertung der 5 Morphs abgeschlossen war, wurde den Teilnehmer die Frage, worin sich die Morphs nun unterscheiden, ohne das wiederholte Zeigen der Bilder gestellt. Diese Befragung wurde vor dem letzten Teil (Handkraftmessung) mit Bildern wiederholt.

Im anschließenden demographischen Teil des Ratings wurden den Probanden Fragen zu ihrer Person gestellt:

- Alter
- Körpergröße
- Körpergewicht
- Geschlecht
- Studienrichtung (falls Student)
- Beschäftigung (Job)
- Wenn Job dann Nettoeinkommen
- Ausmaß von Sport pro Woche in Stunden
- Körperliches Wohlbefinden
- Berufe, Herkunft und Nettoeinkommen der Eltern



Wie wirkt diese Person auf dich?

feminin	_____●_____	maskulin
unmusikalisch	_____●_____	musikalisch
wenig sympathisch	_____●_____	sehr sympathisch
unterwürfig	_____●_____	dominant
wenig vertrauenswürdig	_____●_____	sehr vertrauenswürdig
wenig umgänglich	_____●_____	sehr umgänglich
wenig intelligent	_____●_____	sehr intelligent
wenig aggressiv	_____●_____	sehr aggressiv
körperlich schwach	_____●_____	körperlich stark
wenig angesehen	_____●_____	sehr angesehen
wenig attraktiv	_____●_____	sehr attraktiv

Schieberegler mittels drag & drop bewegen oder Position auf der Linie anklicken

Weiter

Universität Wien – 2018

11% ausgefüllt

Abbildung 1 Beispiel einer Bewertungsseite
<https://www.soscisurvey.de>

2.3 Messung der Handkraft

Abschließend, nach Beendigung des Ratings wurde von jedem Probanden die Handkraft mit einem Dynamometer gemessen. Dabei sollten die Teilnehmer so stark wie möglich zudrücken. Nach einer kurzen Eingewöhnungsphase an den Handdynamometer (*Jamar Plus Digital Dynamometer*) und einer Einweisung an die korrekte Haltung des Geräts, (Oberarm und Unterarm im rechten Winkel und Oberarm am Körper anliegend) startete die Testung mit der linken Hand des Probanden. Die Testung wurde mit „Los“ begonnen und endete nachdem es zu keinem weiteren Zuwachs des Kraftwertes (für den Probanden nicht sichtbar), welcher in Kgf angegeben wird, durch das Kommando „Fertig“. Dieselbe Prozedur wurde für die rechte Hand durchgeführt. Während der Testung wurden alle Teilnehmer durch folgenden Wortlaut motiviert fester zu drücken: „Fester, fester, fester“. Ergänzend wurden die Teilnehmer nach aktuellen Verletzungen, welche die Handkraft beeinflussen hätten können, befragt.

Für die Befragung der 50 Sportler wurde das Zentrum für Sport und Universität Sport (ZSU) Wien als Ort herangezogen, da dort logischerweise eine sehr hohe Dichte an Sportstudenten zu erwarten ist. Zur Datenerhebung der Nichtsportlergruppe wurde das Universitätszentrum Althanstraße der Universität Wien sowie 2 Privatadressen herangezogen. Die Tageszeit der Befragungen war in allen Fällen, bis auf die Befragungen an den 2 Privatadressen (22:00 MEZ), zwischen 11:00 Uhr und 17:00 Uhr MEZ.

2.4 Facial-Width-to-Height-Ratio (fwhr)

Das Verhältnis zwischen Gesichtsbreite und Gesichtslänge ist eines von vielen Maßen, welches dem Gesicht entnommen werden kann, um die Persönlichkeit eines Menschen zu bestimmen (Abb. 2). In dieser Arbeit ist dieses Maß vor allem in Verbindung mit der wahrgenommenen Aggressivität von Bedeutung, da es bezüglich dieser in anderen Arbeiten gelang wichtige Erkenntnisse zu gewinnen (Carre et al., 2008,2009,2010; Geniole et al., 2015; Goetz et al., 2013). Fwhr wurde ohne Computer anhand derselben Kärtchen, welche den Testpersonen vorgelegt wurden, mit Hilfe eines Lineals bestimmt. Gemessen wurde die sogenannte bizygomatische Weite als Gesichtsbreite und der Abstand zwischen Oberlippe und Mitte der Augenbrauen als Gesichtslänge (Weston et al.,

2007). Folgende Werte ergaben sich aus den Messungen: Minus-4SD-Morph 1,76; Minus-2SD-Morph 1,81; Durchschnitts-Morph 1,86; Plus-2SD-Morph 2; Plus-4SD-Morph 2,05.

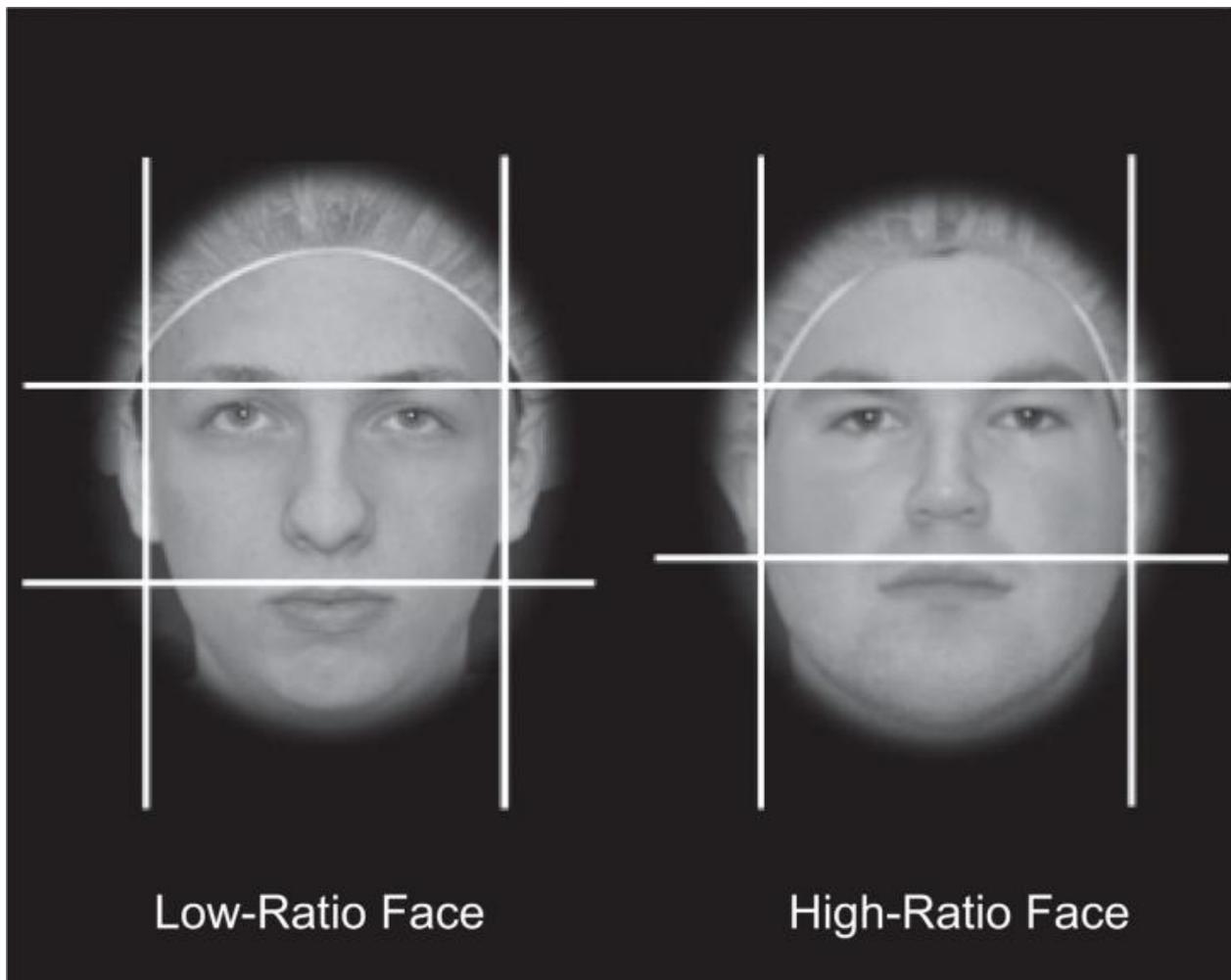


Abbildung 2: Beispiel eines Gesichtes mit hohem und eines Gesichtes mit niedrigem fwhr. Die Gesichter unterscheiden sich folglich im Verhältnis der Gesichtsbreite zur Gesichtslänge. Die Schnittpunkte der Linien dienen als sogenannte Landmarks um das Verhältnis zu bestimmen (Carre et al., 2009)

<https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/82447.php>

Urheber: Keith Welker, Universität von Colorado

2.5 Erstellung der Morphs

Mithilfe von der Universität Wien zur Verfügung gestellter und bearbeiteter (Dr. Sonja Windhager, Department of Anthropology, University of Vienna) Geometric morphometric (GM) Morphs (Abb. 3), soll der Zusammenhang zwischen physischer Stärke eben dieser Personen, welche zu einem früheren Zeitpunkt mit einem Dynamometer gemessen wurde und der wahrgenommenen Maskulinität, Dominanz, Attraktivität Aggressivität anhand dieser Morphs durch Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten untersucht werden. Insgesamt wurden aus 26 Daten beziehungsweise Gesichtern 18-31 Jahre alter Männer ein Durchschnitt gebildet und davon die in negative und positive Richtung gehende 2-fache und 4-fache Standardabweichung dargestellt. Mit Hilfe einer neuen Methode (Windhager et al. 2018) war es möglich sogenannte kalibrierte Stimuli zu erzeugen und damit genau ein Merkmal kontrolliert und systematisch zu verändern. In dieser Arbeit handelt es sich um das Merkmal der physischen Stärker (Handkraft).



MORPHS					HGS
-4 SD HGS from the mean (kgf)	-2 SD HGS from the mean (kgf)	Average HGS (kgf)	+2 SD HGS from the mean (kgf)	+4 SD HGS from the mean (kgf)	1 SD HGS (kgf)
18.44	34.41	50.38	66.36	82.33	7.99

Abbildung 3: Übersicht über die 5 Morphs mit zugehörigen Handkraftwerten in kgf

2.6 Statistische Analyse

Für die statistische Auswertung des Datensatzes wurde das Programm SPSS herangezogen. An dieser Stelle werden alle statistischen Verfahren, welche zur Analyse der erhobenen Daten angewendet wurden vorgestellt. Ergänzend ist zu erwähnen, dass für alle statistischen Tests ein Signifikanzniveau von $p=0,05$ angenommen wurde. Um die Normalverteilung der gemessenen Handkraft und der angegebenen Sportstunden pro Woche innerhalb der beiden Gruppen näherungsweise annehmen zu können wurde ein Kolmogorov-Smirnov Test durchgeführt welcher gezeigt hat, dass sowohl die gemessenen Werte der Handkraft ($p = 0,454$ bzw. $p = 0,621$) als auch die Sportstunden ($p = 0,107$ bzw. $p = 0,758$) pro Woche näherungsweise normalverteilt sind. Zusätzlich wurde der Datensatz in einem Histogramm dargestellt. Weiterführend wurde für die Analyse von Unterschieden in den Mittelwerten eine Varianzanalyse mit Messwiederholung für jede bewertete Eigenschaft (Maskulinität, Dominanz, Attraktivität, Aggressivität und Intelligenz) durchgeführt. Genauer handelte es sich um eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen bei welcher der Messwiederholungsfaktor die Ausprägung der Handkraft im Gesicht der Morphs in 5 Stufen vorkommt und die zwei Gruppen Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten die Ausprägungen des Zwischensubjektfaktors Student und somit der unabhängigen Variable darstellen. Die abhängige Variable ist annähernd metrisch und stellt die verschiedenen Eigenschaften zur Bewertung der Morphs im Bereich 1–101 da. Es wurden jedes Mal die Mittelwerte der einzelnen bewerteten Eigenschaften für den entsprechenden Morph von beiden Gruppen in Diagrammen dargestellt. Die Grafiken wurden mit R version 3.3.2 (R Core Team, 2016) unter Verwendung der Packages readr (Wickham, Hester, & Francois, 2016), plyr(Wickham, 2011), dplyr (Wickham & Francois, 2016), ggplot2 (Wickham, 2009) und cowplot (Wilke, 2016) hergestellt. Anhand der von SPSS ausgegebenen Prüfgrößen, welche der Methode des allgemeinen linearen Modells zugrunde liegen konnte man den Einfluss der einzelnen Faktoren untereinander feststellen. Dafür wurde die sogenannte Pillai-Spur gewählt, da diese als robustester Test gilt. Um abschließend auch feststellen zu können welche Morphs sich signifikant voneinander in einer der Eigenschaften unterscheiden wurden Post-hoc-Tests durchgeführt. Dabei wurden für jede Kombination von 2 Mittelwerten paarweise t -Tests durchgeführt. Da die Irrtumswahrscheinlichkeit mit der Anzahl der Vergleiche steigt wurde eine Bonferroni-Korrektur angewendet.

3. Ergebnisse

3.1 Deskriptive Statistik

3.1.1 Teilnehmer

Es wurden Daten von 100 Männern im Alter von 20-30 Jahren erhoben (Sportstudenten, $M= 24,98$; $SD= 2,97$; Nicht-Sportstudenten, $M= 23,55$; $SD= 2,741$). Die gesamte Stichprobe teilte sich in 50 Sportstudenten und 50 Nicht-Sportstudenten. Insgesamt wurden 51 Sportstudenten und 47 Nicht-Sportstudenten in die nachfolgenden Auswertungen miteinbezogen. Zu den Sportstudenten wurde eine Person durch ihre Tätigkeit als Personal Trainer dazugezählt, obwohl er als Studienrichtung Biomedical Engineering angab. Außerdem befanden sich unter den Nicht-Sportstudenten neben 43 Studenten der Biologie 4 Studierende der Psychologie.

3.1.2 Handkraftmessung

Bei beiden Gruppen wurde die Handkraft an beiden Händen in Kilogramforce (kgf) mit einem Handdynamometer gemessen und jeweils der stärker der 2 resultierenden Werte in die Auswertung aufgenommen (Sportstudenten, $M= 53,58$; $SD= 7,278$; Nicht-Sportstudenten, $M= 47,03$; $SD= 6,679$) (Abb. 4). Zusätzlich wurde erfragt ob eine Verletzung auf einer der beiden Hände vorliegt. Wenn die stärkere der beiden Hände verletzt war und damit die Handkraft beeinträchtigt war wurde die Messung auf fehlend gesetzt. Dies war bei 4 Männern der Fall, weshalb insgesamt 94 von 98 Handkraftmessungen in die Analyse einbezogen wurden.

3.1.3 Sportstunden pro Woche

Die Anzahl der Sportstunden pro Woche wurde ebenfalls in beiden Gruppen erfragt. Da manche

Angaben der Probanden keine konkrete Zahl darstellten wurde in diesen Fällen der Mittelwert der angegebenen Spannweite genommen (Sportstudenten, $M= 9,82$; $SD= 3,483$; Nicht-Sportstudenten, $M= 5,08$; $SD= 3,488$) (Abb. 5). Eine Testperson gab keine Angabe.

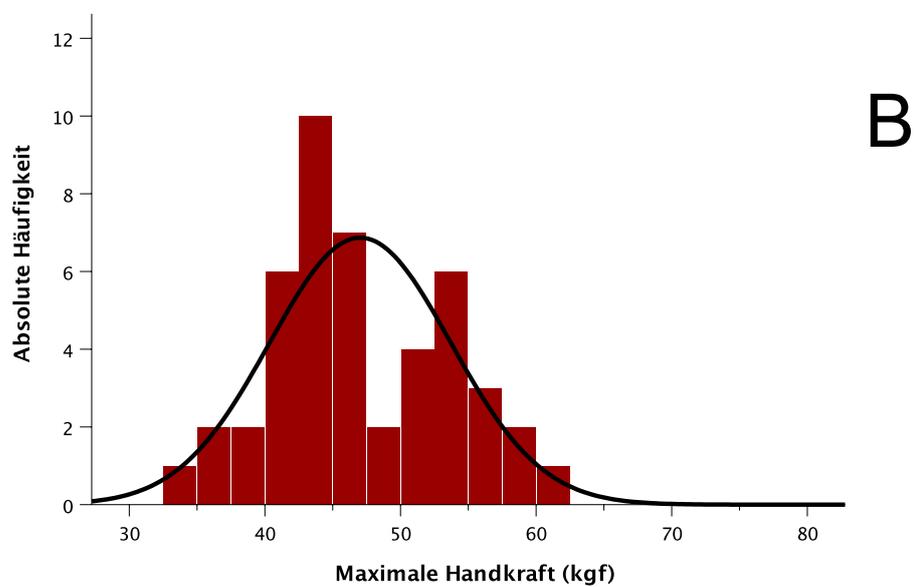
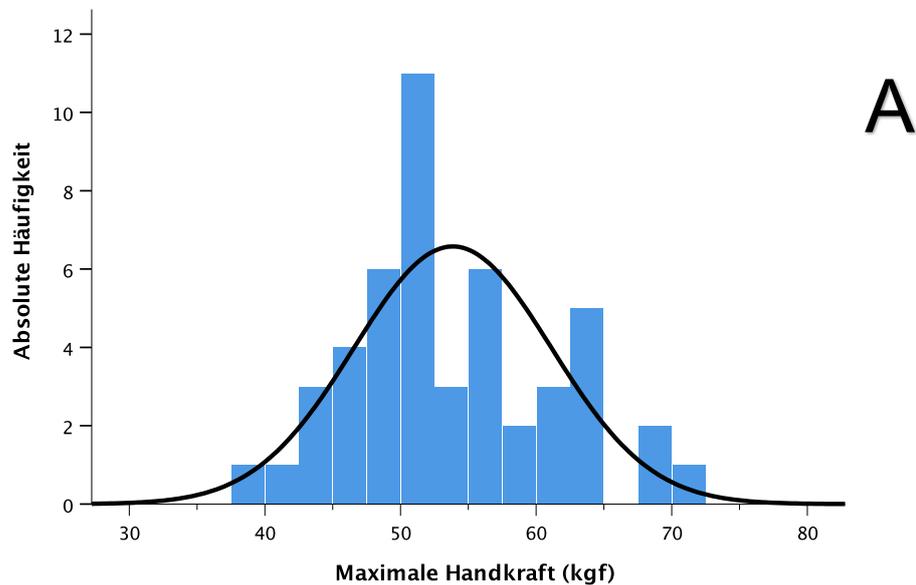


Abbildung 4: Histogramm mit Normalverteilungskurve für die gemessene Handkraft in kgf. A: Sportstudenten ($N= 48$; $M=53,85$; $SD=7,278$), B: Nicht-Sportstudenten ($N=46$; $M= 47,03$; $SD= 6,679$)

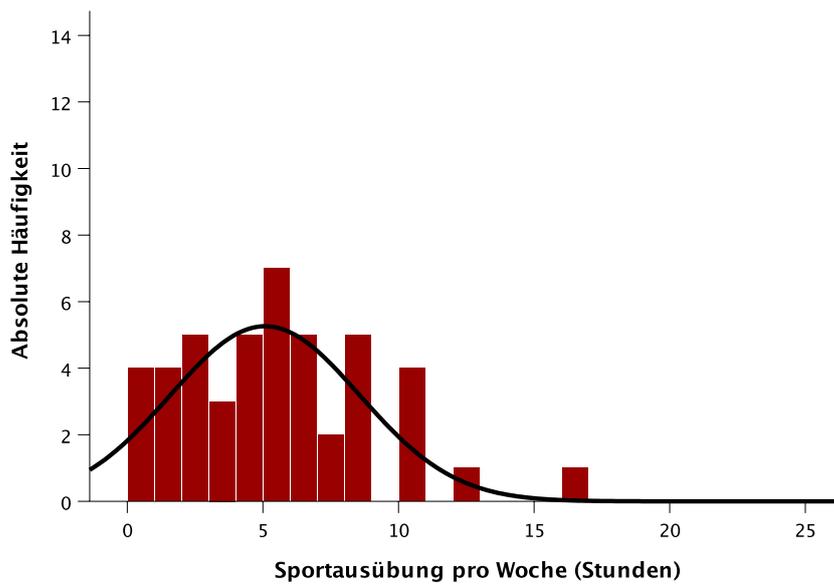
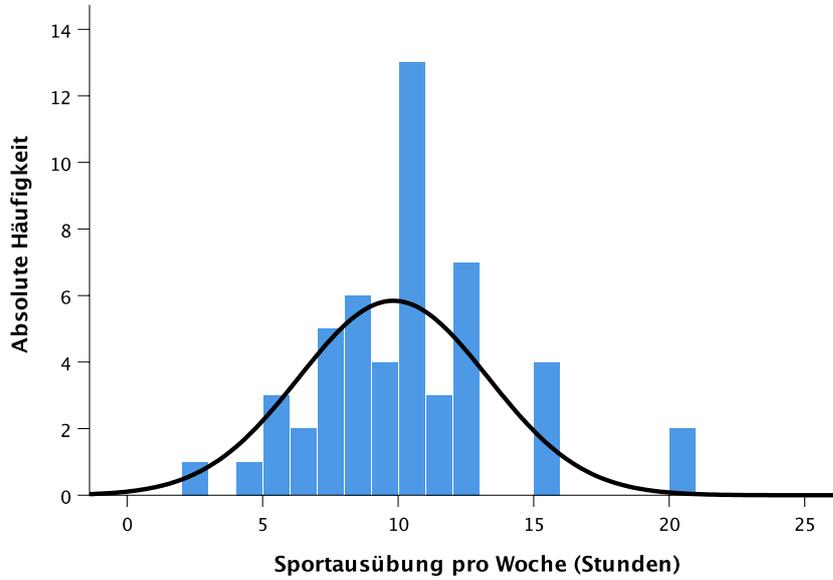


Abbildung 5: Histogramm und Normalverteilungskurve für die angegebene Sportstunden pro Woche. A: Sportstudenten ($N= 51$; $M=9,82$; $SD= 3,483$), B: Nicht-Sportstudenten ($N= 46$; $M= 5,08$; $SD= 3,488$)

3.1.4 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Maskulinität

Es wurde gezeigt, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht einen signifikanten Haupteffekt darstellen ($F= 3,596$; $p=0,009$, part. $\eta^2 = 0,134$) und somit einen signifikanten Einfluss auf die wahrgenommene Maskulinität haben. Laut dem partiellen Eta-Quadrat werden 13,4 % der Variation der Maskulinität durch die Handkraft der Morphs aufgeklärt. Das Ergebnis des partiellen Eta-Quadrates kann nach Cohen (1988) als mittlerer bis großer Effekt angesehen werden. Die Interaktion zwischen Faktor Handkraft der Morphs und Faktor Student ist nicht signifikant ($F= 0,554$; $p= 0,697$; part. $\eta^2 = 0,023$). Zwischen den beiden Gruppen besteht auch kein signifikanter Unterschied ($F= 1,008$; $p= 0,318$; part. $\eta^2 = 0,010$).

Für die wahrgenommene Maskulinität ist das quadratische Modell signifikant ($F= 9,437$; $p= 0,003$; part. $\eta^2 = 0,090$) und das lineare nicht ($F= 2,907$; $p= 0,091$; part. $\eta^2 = 0,029$). Nach Cohen (1988) ergibt sich aufgrund des Ergebnisses des partiellen Eta-Quadrates für das quadratische Modell ein mittlerer Effekt. Es wurden paarweise Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt und ergaben, dass nur der Minus-4-SD-Morph signifikant weniger maskulin eingeschätzt wurde als der Durchschnitts-Morph ($p= 0,003$) (Abb. 6).

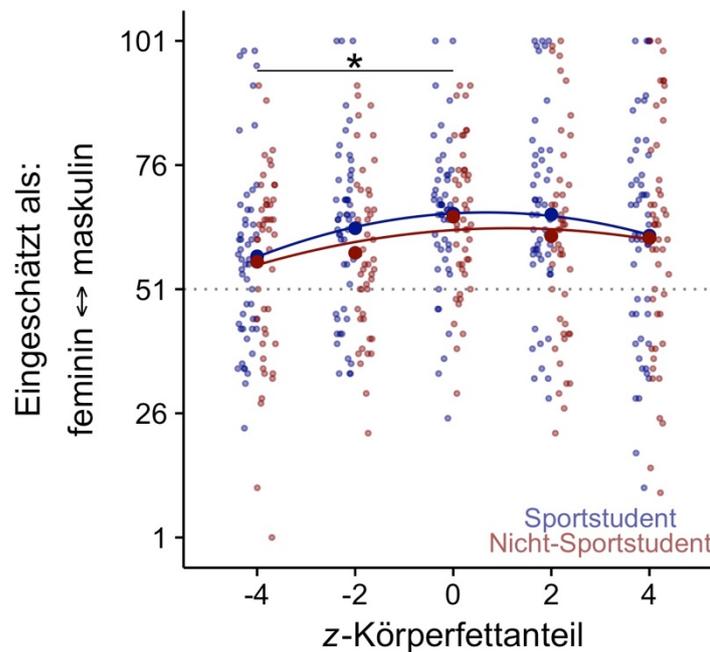


Abbildung 6: Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von wahrgenommener Maskulinität und Handkraft (n= 98 Testpersonen). Das quadratische Modell ist signifikant ($F= 9,437$; $p= 0,003$; part. $\eta^2 = 0,090$). Zur Veranschaulichung des quadratischen Modells wurden Regressionskurven für beide Gruppen eingezeichnet. Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($F= 1,008$; $p= 0,318$; part. $\eta^2 = 0,010$). Ein signifikanter paarweiser Unterschied, welcher mit ansteigender Handkraft einhergeht, ist mit einem Stern markiert. Der Minus 4-SD-Morph unterscheidet sich signifikant vom Durchschnitts-Morph ($p= 0,003$, nach Bonferroni Korrektur).

3.1.5 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Dominanz

Es wurde gezeigt, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht einen signifikanten Einfluss auf die wahrgenommene Dominanz haben ($F= 7,485$; $p= 0,001$; part. $\eta^2 = 0,252$). Laut dem partiellen Eta-Quadrat werden 25,2 % der Variation der Dominanz durch die Handkraft der Morphs aufgeklärt. Nach Cohen (1988) kann aufgrund des Ergebnisses des partiellen Eta-Quadrates von einem großen Effekt gesprochen werden. Die Interaktion zwischen Faktor Handkraft der Morphs und Faktor Student ist nicht signifikant ($F= 1,148$; $p= 0,339$, part. $\eta^2 = 0,047$), Zwischen den beiden Gruppen besteht auch kein signifikanter Unterschied ($F= 0,307$; $p= 0,581$; part. $\eta^2 = 0,003$)

Für die wahrgenommene Dominanz ist das quadratische Modell signifikant ($F= 32,011$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,250$) und das lineare nicht ($F= 0,437$; $p= 0,513$; part. $\eta^2 = 0,004$). Nach Cohen (1988) kann das Ergebnis des partiellen Eta-Quadrates als großer Effekt angesehen werden. Anschließend wurden paarweise Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt (Abb. 7):

- Der Minus 4-SD-Morph wurde signifikant weniger dominant eingeschätzt als Minus 2-SD-Morph und Durchschnittsmorph (p -Werte $< 0,05$)
- Der Minus 2-SD-Morph wurde signifikant dominanter bewertet als der Plus 4-SD-Morph ($p = 0,030$)
- Der Durchschnitts-Morph wurde signifikant dominanter eingeschätzt als der Minus 4-SD-Morph und der Plus 4-SD-Morph ($p < 0,05$)
- Der Plus 2-SD-Morph wurde signifikant dominanter eingeschätzt als der Plus 4-SD-Morph ($p = 0,006$).
- Der Plus 4-SD-Morph wurde signifikant weniger dominant eingeschätzt als alle anderen (p -Werte $< 0,05$) bis auf den Min 4-SD-Morph.

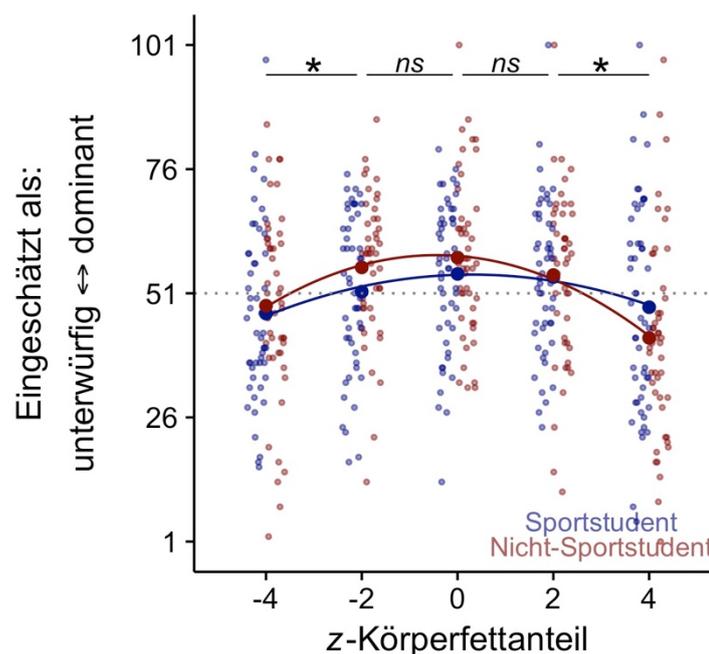


Abbildung 7: Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von wahrgenommener Dominanz und Handkraft ($n = 98$ Testpersonen). Das quadratische Modell ist signifikant ($F = 32,011$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,250$). Zur Veranschaulichung des quadratischen Modells wurden Regressionskurven für beide Gruppen eingezeichnet. Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($F = 0,307$; $p = 0,581$; part. $\eta^2 = 0,003$). Signifikante paarweise Unterschiede, welche mit ansteigender Handkraft einhergehen, sind mit einem Stern markiert. Der Minus 4-SD-Morph unterscheidet sich signifikant vom Minus 2-SD-Morph ($p = 0,038$, nach Bonferroni Korrektur) und der Plus 2-SD-Morph unterscheidet sich signifikant vom Plus 4-SD-Morph ($p = 0,006$, nach Bonferroni Korrektur). Nichtsignifikante Unterschiede sind mit *ns* markiert. Man erkennt, dass die mittleren Morphs im Durchschnitt höher bewertet wurden als der stärkste und der schwächste Morph

3.1.6 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Attraktivität

Es wurde gezeigt, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht einen signifikanten Haupteffekt ($F= 26,702$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,535$) darstellen und somit einen signifikanten Einfluss auf die wahrgenommene Attraktivität haben. Laut dem partiellen Eta-Quadrat werden 53,5 % der Variation der Attraktivität durch die Handkraft der Morphs aufgeklärt. Nach Cohen (1988) kann das Ergebnis des partiellen Eta-Quadrates als großer Effekt angesehen werden. Die Interaktion zwischen Faktor Handkraft der Morphs und Faktor Student ist nicht signifikant, jedoch lässt sich ein Trend erkennen ($F= 2,450$; $p= 0,052$; part. $\eta^2 = 0,095$): Anhand der Regressionskurven ist zu erkennen, dass es einen Unterschied im Verlauf mit zunehmender Handkraft gibt. Die stärkeren Morphs erscheinen den Nicht-Sportstudenten als weniger attraktiv. Zwischen den beiden Gruppen gibt es keinen signifikanten Unterschied ($F= 0,113$; $p= 0,738$; part. $\eta^2 = 0,001$).

Für die wahrgenommene Attraktivität ist sowohl das quadratische ($F= 99,657$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,509$) als auch das lineare Modell ($F= 14,452$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,131$) signifikant. Nach Cohen (1988) sind die Ergebnisse des partiellen Eta-Quadrates für das quadratische Modell als großer Effekt und für das lineare Modell als mittlerer bis großer Effekt anzusehen. Das bedeutet, dass die quadratische Kurve, den Zusammenhang zwischen Attraktivität und Gesichtskorrelate für physische Stärke besser wiedergibt. Es wurden paarweise Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt und ergaben, dass sich fast alle Morphs signifikant voneinander unterscheiden (Abb. 8). Lediglich der Durchschnitts-Morph und der Minus 2-SD-Morph unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

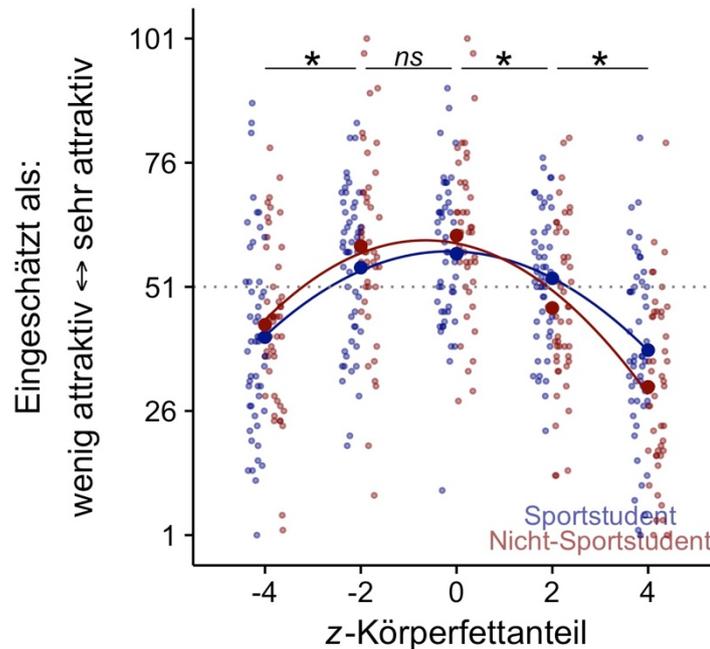


Abbildung 8: Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von wahrgenommener Attraktivität und Handkraft ($n=98$ Testpersonen). Das quadratische Modell ($F=99,657$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,509$). Zur Veranschaulichung des quadratischen Modells wurden Regressionskurven für beide Gruppen eingezeichnet. Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($F=0,113$; $p=0,738$; part. $\eta^2 = 0,001$). Signifikante paarweise Unterschiede, welche mit ansteigender Handkraft einhergehen sind mit einem Stern markiert. Alle Morphs unterscheiden sich signifikant voneinander (p -Werte $< 0,05$, nach Bonferroni Korrektur) außer der Minus 2-SD-Morph vom Durchschnitts-Morph. Ein nichtsignifikanter Unterschied ist mit *ns* markiert.

3.1.7 Nicht signifikantes Modell des Zusammenhangs von Handkraft und wahrgenommener Aggressivität

Es wurde gezeigt, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht keinen signifikanten Einfluss auf die Aggressivitätseinschätzung haben ($F=1,903$; $p=0,117$; part. $\eta^2 = 0,076$). Die Interaktion zwischen Faktor Handkraft der Morphs und Faktor Student ist nicht signifikant ($F=0,187$; $p=0,945$, part. $\eta^2 = 0,008$). Zwischen den beiden Gruppen besteht auch kein signifikanter Unterschied, jedoch kann von einem Trend gesprochen werden ($F=2,949$; $p=0,089$; part. $\eta^2 = 0,030$). Die Sportstudenten bewerten die Morphs durchschnittlich niedriger als die Nicht-Sportstudenten.

Das gesamte Modell ist nicht signifikant und somit gibt es auch keine signifikanten Post-hoc-Tests, jedoch kann bei einem p von 0,117 von einem Trend gesprochen werden. Des Weiteren ist zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Minus 2-SD-Morph mit einem p von 0,113 ebenfalls

ein Trend zu sehen. Bei allen anderen Paaren von Morphs gibt es keine nennenswerten Unterschiede (p -Werte $> 0,947$) (Abb. 9).

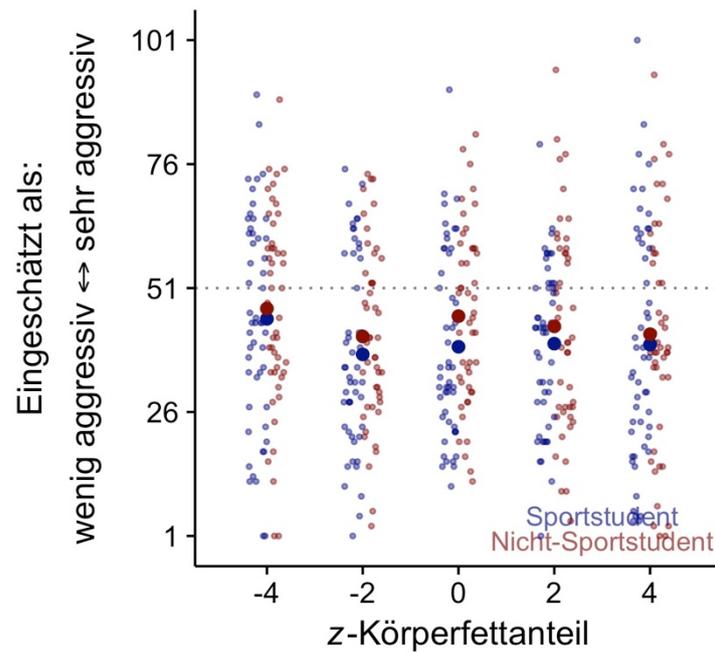


Abbildung 9: Nicht signifikantes Modell des Zusammenhangs von Handkraft und wahrgenommener Aggressivität der Morphs ($n=98$ Testpersonen). Folglich gibt es auch keine signifikanten Post-hoc-Tests (p -Werte $> 0,94$, nach Bonferroni). Zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Minus 2-SD-Morph ist ein Trend zu sehen ($p=0,113$). Alle Morphs wurden von beiden Gruppen durchschnittlich als nicht aggressiv bewertet.

3.1.8 Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Intelligenz

Es wurde gezeigt, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht einen signifikanten Einfluss auf die wahrgenommene Intelligenz haben ($F= 9,587$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,292$) und nach dem partiellen Eta-Quadrat werden 29,2 % der Variation der Intelligenz durch die Handkraft der Morphs aufgeklärt. Das Ergebnis des partiellen Eta-Quadrates kann nach Cohen (1988) als großer Effekt angesehen werden. Die Interaktion zwischen Faktor Handkraft der Morphs und Faktor Student ist signifikant ($F= 2,883$; $p= 0,030$, part. $\eta^2 = 0,029$) und nach Cohen (1988) kann aufgrund des Ergebnisses des partiellen Eta-Quadrates von einem kleinen Effekt gesprochen werden. Das bedeutet, dass der Faktor Student die wahrgenommene Intelligenz schwach, aber signifikant beeinflusst. Bei den Nicht-Sportstudenten zeigt die Regressionskurve ab dem Minus 2-SD-Morph eine kontinuierliche Abnahme der wahrgenommenen Intelligenz mit zunehmender Handkraft, wohingegen die Regressionskurve der Sportstudenten erst ab dem Durchschnitts-Morph beginnt mit zunehmender Handkraft abzunehmen. Zwischen den beiden Gruppen besteht kein signifikanter Unterschied ($F= 0,068$; $p= 0,795$; part. $\eta^2 = 0,001$).

Für die wahrgenommene Intelligenz ist sowohl das quadratische ($F= 32,765$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,254$) als auch das lineare Modell ($F= 5,020$; $p < 0,027$; part. $\eta^2 = 0,050$) signifikant. Nach Cohen (1988) kann aufgrund der Ergebnisse des partiellen Eta-Quadrates für das quadratische Modell von einem großen Effekt und für das lineare Modell von einem mittleren Effekt gesprochen werden. Das bedeutet, dass die quadratische Kurve den Zusammenhang zwischen Intelligenz und Gesichtskorrelate für physische Stärke besser wiedergibt. Es wurden paarweise Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt und ergaben, dass der Plus 4-SD-Morph signifikant weniger intelligent als alle anderen (p -Werte $< 0,05$), bis auf den Minus 4-SD-Morph, eingeschätzt wurde (Abb. 10).

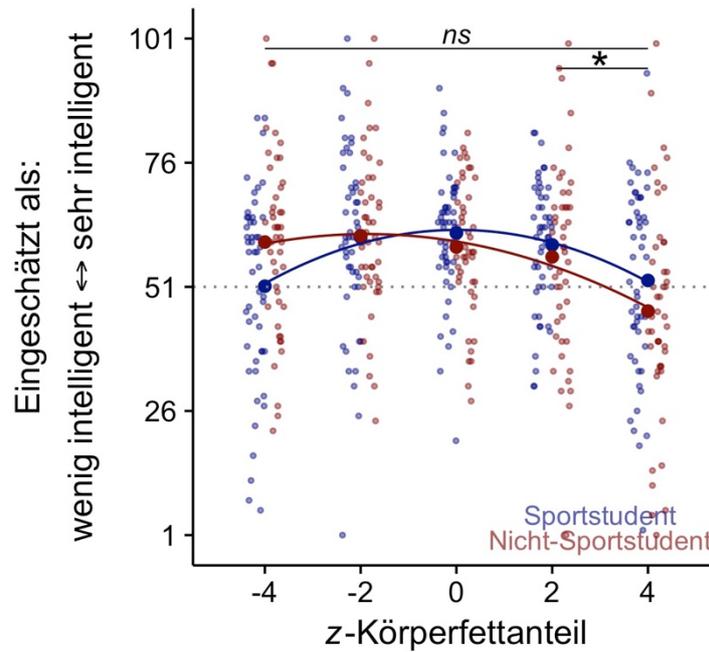


Abbildung 10: Verkehrt u-förmiger Zusammenhang von wahrgenommener Intelligenz und Handkraft (n= 98 Testpersonen) Das quadratische Modell ist signifikant ($F= 32,765$; $p < 0,001$; part. $\eta^2 = 0,254$). Zur Veranschaulichung des quadratischen Modells wurden Regressionskurven für beide Gruppen eingezeichnet. Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($F= 0,068$; $p=0,795$; part. $\eta^2 = 0,001$). Ein signifikanter paarweiser Unterschied, welcher mit ansteigender Handkraft einhergeht, ist mit einem Stern markiert. Der Plus 4-SD-Morph unterscheidet sich signifikant von allen anderen ($p < 0,05$, nach Bonferroni Korrektur) bis auf den Minus 4-SD-Morph. Nicht signifikante Zusammenhänge sind mit *ns* markiert. Im Gegensatz zu den Sportstudenten, welche die mittleren Morphs intelligenter bewerten, ist bei den Nicht-Sportstudenten mit steigender Handkraft eine niedrigere Intelligenzbewertung zu erkennen, wodurch sich eine signifikante Interaktion zwischen Faktor Handkraft der Morphs und Faktor Student ergibt ($F= 2,883$; $p= 0,030$, part. $\eta^2 = 0,029$).

4. Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit war es zu zeigen, dass mit zunehmender Handkraft die Morphs maskuliner, dominanter, attraktiver und aggressiver wahrgenommen werden. Zusätzlich wurde untersucht ob sich die Korrelation zwischen Handkraft und der Wahrnehmung oben genannten Eigenschaften von der Gruppe der Sportstudenten durch einen positiveren Korrelationskoeffizienten von den Nicht-Sportstudenten unterscheidet. Beide Hypothesen ließen sich aufgrund der für diese Arbeit erhobenen Daten nicht bestätigen.

4.1 Wahrgenommene Maskulinität

Das Ergebnis der Bewertung der Morphs nach Maskulinität zeigt, dass alle Morphs als maskulin bewertet wurden. Das bedeutet, dass keiner der Morphs unterhalb der Mitte der bipolaren Skala bewertet wurde. Die Bewertungen beider Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander und daher musste die Hypothese, dass sich die Bewertung der Sportstudenten durch einen positiveren Korrelationskoeffizienten von jener der Nicht-Sportstudenten unterscheidet, verworfen werden. Da die Maskulinitätsbewertung mit zunehmender Handkraft zunächst ansteigt, jedoch sobald die Handkraft über dem Durchschnitt ist wieder abnimmt resultiert daraus ein verkehrt u-förmiger Zusammenhang zwischen Handkraft und wahrgenommener Maskulinität. Es konnte ein signifikanter Anstieg der Maskulinitätsbewertung mit zunehmender Handkraft zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Durchschnittsmorph gezeigt werden. Damit konnte die Hypothese, dass die Maskulinitätsbewertung mit zunehmender Handkraft steigt nur teilweise bestätigt werden. Nun stellt sich die Frage wieso sich der stärkste Morph nicht signifikant von den schwächeren unterscheidet, wenngleich er laut Literatur als maskuliner gilt (Windhager et al., 2011).

Eine mögliche Erklärung dafür könnte auf den positiven Zusammenhang zwischen tatsächlicher physischer Kraft und dem Body Mass Index (BMI) zurückzuführen sein (Holzleitner & Perret, 2016). Holzleitner & Perret (2016) fanden, dass ein hoher BMI mit einer rundlicheren und breiteren Gesichtsform, welche auf den stärksten Morph zutrifft (Windhager et al., 2011; Wade et al., 2004), verbunden ist. Der stärkste Morph hat nun im Vergleich zu den schwächeren Morphs ein rundlicheres und breiteres Gesicht und folglich eine höhere Handkraft, welche als Indikator für die

gesamte physische Kraft herangezogen werden kann (Wind, A. E., 2010; Rantanen et al. 1999). Die Wahrnehmung eines höheren BMI könnte aufgrund der Tatsache, dass ein erhöhter BMI ($BMI > 25$) positiv mit geringer Gesundheit beziehungsweise Gesundheitsrisiken wie kardiovaskulären Problemen verbunden ist (Henderson et al., 2016), ein möglicher Einflussfaktor gewesen sein, welche die beiden Gruppen dazu veranlasst hat, den stärksten Morph niedriger als angenommen und die schwächeren höher als erwartet zu bewerten, da wahrgenommene Maskulinität positiv mit wahrgenommener Gesundheit korreliert (Rhodes et al., 2003). Die schwächeren Morphs könnten somit als gesünder wahrgenommen worden sein.

Ähnlich wie bei anderen Autoren (Koehler et al., 2004; Komori et al., 2011; Pound et al., 2009) stellten Holzleitner et al. (2014) fest, dass strukturelle Unterschiede im Gesicht basierend auf dem Geschlecht nur 11% der wahrgenommenen Maskulinität erklären. In anderen Worten bedeutet das, dass geschlechtstypische Merkmale im Gesicht nur einen geringen Anteil von wahrgenommener Maskulinität erklären. Demzufolge ist wahrgenommene Maskulinität auch durch geschlechtsunabhängige Faktoren (Komori et al., 2011) erklärbar. Nichtsdestotrotz lässt sich der schwache Zusammenhang zwischen morphologischer und wahrgenommener Maskulinität nach Holzleitner et al. (2014) nicht durch eine ungenaue Einschätzung des Geschlechts erklären, da morphologische Maskulinität für 92,5% der Gesichter in ihrer Probe eine korrekte Vorhersage des Geschlechts lieferte und daher angenommen wird, dass es die Wahrnehmung von Maskulinität ist, welche bis jetzt nicht vollständig verstanden wird. Bezüglich morphologischer Unterschiede des Gesichts infolge unterschiedlicher Körperhöhe fand man, dass Gesichter von größeren Menschen länglicher sind als jene von kleineren (Mitteroecker et al., 2013; Windhager, Schaefer, & Fink, 2011) und Holzleitner et al. (2014) stellten die Vermutung auf, dass Beobachter aufgrund dieses Merkmals den Größenunterschied überschätzen. Man spricht folglich von einer Übergeneralisierung dieser Korrelation, welche eine Beziehung produziert, die stärker zu sein scheint als die Verbindung zwischen Gesichtskorrelaten von Körperhöhe und tatsächlicher Größe der Person. Weiterführend fanden Holzleitner et al. (2014), dass Korrelate von großer Körperhöhe im Gesicht negativ mit morphologischer Maskulinität zusammenhängen, während beide jedoch positiv mit wahrgenommener Maskulinität korrelieren. Um diese Tatsache zu erklären verweisen Holzleitner et al. (2014) auf 2 Charakteristiken, welche mit Maskulinität und Körperhöhe verbunden sind: Verbreiterung und Verlängerung des Gesichts. Je breiter ein Gesicht ist, desto größer ist die morphologische Maskulinität und mit zunehmender Körperhöhe werden Gesichter länger, jedoch werden beide Größen als maskulin wahrgenommen und dies könnte laut Holzleitner et al. (2014) teilweise ein Grund für

den schwachen Zusammenhang zwischen wahrgenommener und morphologischer Maskulinität sein. Dieser schwache Zusammenhang und die Existenz weiterer noch unbekannter Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Maskulinität könnte auch ausschlaggebend für die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sein, bei denen von Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten der morphologisch stärkste Morph nicht am maskulinsten wahrgenommen wurde. Man könnte auch davon ausgehen, dass die Testpersonen den stärksten Morph als kleiner wahrgenommen haben und diesen Größenunterschied nach Holzleitner et al. (2014) überschätzten und ihn somit weniger maskulin bewerteten.

4.2 Wahrgenommene Dominanz

Die Ergebnisse zeigen, dass sich auch bei der wahrgenommenen Dominanz beide Gruppen in ihren Bewertungen nicht signifikant voneinander unterscheiden. Signifikante Unterschiede, welche mit ansteigender Handkraft einhergehen konnten zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Minus 2-SD-Morph sowie dem Plus 2-SD-Morph und dem Plus 4-SD-Morph gezeigt werden. Der stärkste Morph wurde signifikant weniger dominant eingeschätzt als alle anderen bis auf den Minus 4-SD-Morph. Man kann also nicht genau sagen welcher Morph am wenigsten dominant bewertet wurde. Des Weiteren unterscheiden sich die mittleren Morphs nicht signifikant voneinander. Der Plus 2-SD-Morph unterscheidet sich jedoch nicht signifikant vom Minus 4-SD-Morph, aber dennoch kann man anhand des verkehrt u-förmigen Zusammenhangs zwischen Handkraft und Dominanz erkennen, dass sich die mittleren Morphs unter den dominanter bewerteten Morphs befinden. Der Plus 4-SD-Morph wurde erstaunlicherweise sogar unterhalb der Mitte der bipolaren Skala bewertet und gilt somit als unterwürfig.

Dominanz, so hat sich in einigen Studien gezeigt, gilt als positiv zusammenhängend mit der physischen Kraft, beziehungsweise Handkraft einer Person (Sell 2009, Holzleitner, 2015, Toscano 2014). Wenn man nun die Ergebnisse für die wahrgenommene Dominanz in Verbindung mit dem Ergebnis der wahrgenommenen Maskulinität betrachtet, lässt sich erkennen, dass die mittleren Morphs immer unter den am höchsten bewerteten Morphs sind. Johns et al. (2010) ließen vermännlichte und verweiblichte Gesichter bewerten und die maskulinen Gesichter wurden sowohl dominanter als auch stärker bewertet, was darauf hindeutet, dass Bewertungen für Dominanz und Maskulinität anhand der gleichen Merkmale erfolgen. Verwunderlich bleibt jedoch die Tatsache, dass in dieser Arbeit der stärkste Morph signifikant weniger dominant bewertet wurde als alle bis

auf den schwächsten Morph. Eine mögliche Erklärung für die Ergebnisse der wahrgenommenen Dominanz könnte die sogenannte „Babyfacedness“ (Zebrowitz & Montepare, 1992) der einzelnen Morphs sein. Mit diesem Begriff wird bestimmt wie sehr ein Gesicht dem eines Babys ähnelt. Als Merkmale eines Babyface werden große Augen, ein rundes Gesicht, dünne Augenbrauen und ein schmaler Nasensteg angesehen (Zebrowitz & Montepare, 1992). Zebrowitz & Montepare (1992) demonstrierten, dass Gesichter, welche Merkmale eines Babyface besitzen als physisch schwächer wahrgenommen werden. Wenn man sich nun den stärksten Morph genauer ansieht, kann man erkennen, dass dieser größere Augen und ein runderes Gesicht (Windhager et al., 2011) als die mittleren Morphs besitzt und dies könnte die Testpersonen veranlasst haben die mittleren Morphs durchschnittlich dominanter zu bewerten als den Plus 4-SD-Morph. In anderen Arbeiten fand man, dass ein weiterer Faktor, welcher die wahrgenommene Dominanz beeinflusst, die Körperhöhe ist (Montepare, 1995; Undurraga et al., 2012). Erwachsene bewerten demnach größere Jungen stärker, dominanter und intelligenter (Undurraga et al., 2012). Darüber hinaus werden größere Männer aggressiver wahrgenommen (Van Quaquebeke & Giessner, 2010) und beschreiben sich selbst als dominanter (Melamed, 1992). Große Männer weisen mehr in die Länge gezogenen Gesichter als kleinere Männer auf (Mitteroecker et al., 2013; Windhager, Schaefer, & Fink, 2011). Der verkehrt u-förmige Zusammenhang zwischen der wahrgenommene Dominanz und der Handkraft in der vorliegenden Arbeit zeigt, dass die mittleren Morphs durchschnittlich dominanter bewertet wurden als der stärkste und der schwächste Morphs. Der Plus 4-SD-Morph und der Minus 4-SD-Morph sind auch die einzigen beiden die unterhalb der Mitte der bipolaren Skala bewertet wurden. Laut den Post-hoc-Tests unterscheidet sich der Durchschnitts-Morph signifikant vom stärksten und vom schwächsten Morph und der stärkste Morph signifikant von allen anderen bis auf den Minus 4-SD-Morph. Man könnte also einen Einfluss der wahrgenommenen Körpergröße auf die Bewertung der wahrgenommenen Dominanz annehmen, da der stärkste Morph aufgrund seiner rundlicheren Gesichtsform kleiner wahrgenommen worden sein könnte, jedoch unterscheidet sich dieser vom schwächsten Morph mit länglicherer Gesichtsform nicht. Andererseits gibt es auch Ergebnisse, welche zeigen, dass Gesichtsmerkmale von kleineren Männern mit einer erhöhten Bewertung von Dominanz verbunden sind (Windhager et al., 2011). Die Tatsache, dass der schwächste Morph als nicht dominant bewertet wurde lässt sich jedoch durch Studien bestätigen in denen man zum Ergebnis kam, dass Männer mit niedriger Handkraft als weniger dominant wahrgenommen werden (Windhager 2011; Fink 2007; Gallup 2010, 2007; Neave 2003; Meindl 2012). Man sieht also, dass sowohl wahrgenommene Körperhöhe als auch physische Kraft positiv mit wahrgenom-

mener Dominanz korrelieren. Die Merkmale im Gesicht jedoch, sind für Körperhöhe und physische Kraft nahezu gegensätzlich. Hohe Handkraft ist durch ein breiteres, rundlicheres Gesicht charakterisiert (Windhager et al., 2011), wohingegen längliche Gesichter große Körperhöhe signalisieren (Mitteroecker et al., 2013; Windhager, Schaefer, & Fink, 2011). Anscheinend wird die Wahrnehmung von Dominanz, sobald die Korrelate der Handkraft im Gesicht vom Durchschnitt abweichen, schwächer.

4.3 Wahrgenommene Attraktivität

Mit der Bewertung der Attraktivität der Morphs konnte die Hypothese, dass sich die Handkraft und die wahrgenommene Attraktivität von Sportstudenten durch einen positiveren Korrelationskoeffizienten unterscheidet, nicht bestätigt werden, da sich beide Gruppen in ihren Bewertungen nicht signifikant voneinander unterscheiden. Nichtsdestotrotz konnte ein Trend aufgezeigt werden, dass die stärkeren Morphs von den Nicht-Sportstudenten im Durchschnitt weniger attraktiv bewertet wurden als von den Nicht-Sportstudenten und somit zeigen sie einen anderen Verlauf der wahrgenommenen Attraktivität mit zunehmender Handkraft. Es unterscheiden sich alle Morphs signifikant voneinander, außer dem Minus 2-SD-Morph und dem Durchschnitts-Morph. Mit ansteigender Handkraft einhergehende Unterschiede konnten zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Minus 2-SD-Morph sowie dem Durchschnitts-Morph und dem Plus 2-SD-Morph und dem Plus 2-SD-Morph und dem Plus 4 SD-Morph gezeigt werden. Von beiden Gruppen die durchschnittlich am attraktivsten wahrgenommenen Morphs sind der Durchschnitts-Morph und der Minus 2-SD-Morph und am zweit attraktivsten wurde der Plus 2-SD-Morph bewertet. Da sich die zwei attraktivsten Morphs nicht signifikant unterscheiden kann man nicht sagen, welcher Morph attraktiver bewertet wurde. Am wenigsten attraktiv bewertet wurde der Plus 4-SD-Morph und am zweit wenigstens der Minus 4-SD-Morph. Diese Ergebnisse resultieren in einem verkehrt u-förmigen Zusammenhang von Handkraft und wahrgenommener Attraktivität. Es ist zu erkennen, dass die mittleren Morphs im Durchschnitt attraktiver bewertet worden sind als der stärkste und der schwächste Morph.

Dass Gesichter von starken Männern eher als dominant und maskulin und nicht als attraktiv wahrgenommen werden, findet Zuspruch in einer Arbeit von Windhager et al. (2011). Die Autoren demonstrierten, dass Gesichter von physisch starken Männern eine größere Ähnlichkeit zu Gesichtern hatten, welche von Frauen als dominant und maskulin bewertet wurden, als zu attraktiv

bewerteten Morphs. Roney et al. (2006) zeigen, dass eine positive Korrelation zwischen dem im Blut zirkulierenden Testosteron und der wahrgenommenen Attraktivität besteht und Penton-Voak & Chen (2004) demonstrierten diesen Zusammenhang für wahrgenommene Maskulinität. Anhand der Ergebnisse kann man erkennen, dass sowohl bei der wahrgenommenen Maskulinität als auch bei der wahrgenommenen Attraktivität die mittleren Morphs immer unter den höchstbewerteten Morphs sind und somit die Morphs mit der größten Menge Testosteron im Blut sind (Roney et al., 2016; Penton-Voak & Chen, 2004). Da jedoch in der vorliegenden Arbeit männliche Morphs von Männern bewertet wurden, kann man die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nur vorsichtig mit denen von Roney et al. (2006) und Penton-Voak & Chen (2004) vergleichen, da in diesen Arbeiten männliche Gesichter von Frauen bewertet wurden. Ein anderer Zugang um die Bewertung zu erklären, könnte die „Durchschnittlichkeits-Hypothese“ sein (Perrett, May & Yoshikawa, 1994; Valentine et al., 2004). Schon 1878 als Sir Francis Galton zum ersten Mal Gesichter aus verschiedenen Gesichtern zusammengesetzt hatte, kam er zu der Erkenntnis, dass diese zusammengesetzten Gesichter attraktiver eingeschätzt wurden als die der einzelnen Personen. Heutzutage werden mit Hilfe von Computerprogrammen Gesichter erstellt, welche die durchschnittlichen Merkmalsausprägungen von jenen Gesichtern haben, die für die Erstellung herangezogen wurden. Tatsächlich werden die somit erzeugten Gesichter als attraktiver bewertet (Langlois & Roggman, 1990; Rhodes, Sumich & Byatt, 1999; Rhodes et al., 2001; Valentine, Darling & Donnelly, 2004). Folglich ließen diese Ergebnisse viele WissenschaftlerInnen zu dem Resultat kommen, dass attraktive Gesichter durchschnittlicheren Gesichtern im Bezug auf ihrer Merkmalsausprägungen entsprechen. Andererseits postulierten DeBruine et al. (2007) in ihrer Arbeit, dass die Durchschnittlichkeit zwar eine Komponente ist um Attraktivität zu erklären, doch nicht allein ausschlaggebend dafür ist und dass es somit zumindest einen weiteren Faktor gibt, welcher sich nicht anhand der Durchschnittlichkeit erklären lässt. Nichtsdestotrotz ist in der vorliegenden Arbeit klar zu erkennen, dass die mittleren Morphs attraktiver bewertet wurden als der stärkste und der schwächste Morph.

4.4 Wahrgenommene Aggressivität

Die Ergebnisse der Aggressivitätsbewertung zeigen, dass das gesamte Modell nicht signifikant ist und die Korrelate der Handkraft im Gesicht somit keinen signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Aggressivität haben. Es muss erwähnt werden, dass trotz des nicht signifikanten Modells ein Trend zu sehen ist. Die Gruppen unterscheiden sich auch nicht signifikant voneinander, jedoch ist auch hier ein Trend zu erkennen. Nichtsdestotrotz wurde folglich die Hypothese, dass sich die Ergebnisse der wahrgenommenen Aggressivität von Sportstudenten durch einen höheren Korrelationskoeffizienten von denen der Nicht-Sportstudenten unterscheiden verworfen. Aufgrund des nicht signifikanten Modells gibt es auch keine signifikanten Post-hoc-Tests. Das bedeutet, dass es keine signifikanten Mittelwertunterschiede in der Bewertung der Morphs gibt, jedoch ist ein Trend zwischen dem Minus 4-SD-Morph und Minus 2-SD Morph zu sehen. Insgesamt wurde kein Morph von einer der beiden Gruppen im Durchschnitt als aggressiv bewertet und somit befinden sich alle Bewertungen unterhalb der Mitte der bipolaren Skala. Es ist erstaunlich, dass nicht die stärkeren Morphs aggressiver bewerte wurden als die schwächeren Morphs.

Carre et al. (2009) demonstrierte, dass Testperson Bilder von männlichen Gesichtern sehr genau bezüglich der Aggressivität bewerteten, obwohl sie diese nur für 39 ms sehen konnten. Darüber hinaus waren diese Bewertungen von Männer und Frauen konstant, was bedeutet, dass kein Unterschied zwischen den Bewertungen von beiden Geschlechtern auftrat. Außerdem korrelierten die Einschätzungen der Testpersonen mit dem Verhältnis von Breite und Länge des Gesichts. Folglich manifestierte sich dieses, in der Literatur als „Facial-Width-to-Hight-Ratio“ (fwhr) bezeichnete Verhältnis, als ein Prädiktor für aggressives Verhalten (Carre et al., 2009). Ergänzend fand man, dass Männer mit größerem fwhr als aggressiver wahrgenommen werden (Care et al., 2009). Weiterführend wurde gezeigt, dass fwhr von Beobachtern schnell erkannt wird (Carre et al., 2010), bei Männern unabhängig davon ist, ob ein Bart getragen wird (Geniole et al., 2015) und sowohl als Feldstudie wie auch als Laborstudie ähnliche Ergebnisse liefert (Carre et al., 2008; Goetz et al., 2013). Im Gegensatz dazu konnten Haselhuhn et al. (2015) zwar eine robuste Korrelation zwischen Aggressivität und fwhr zeigen, jedoch stellte sich die Effektgröße als klein heraus. Das bedeutet, dass weitere Faktoren, welche aggressives Verhalten bei Männern erklären, existieren. Zudem fanden Haselhuhn et al. (2015), dass die durchschnittliche Effektgröße in Studien, welche unter kontrollierten Laborbedingungen durchgeführt wurden größer war als jene bei Feldstudien und dies unterstreicht die Vorsicht, welche man an den Tag legen sollte, wenn man die Aggressivität eines Mannes aufgrund seines Gesichts bewertet. In der vorliegenden Arbeit wurde fwhr für jeden

Morph erfasst (Minus 4-SD-Morph 1,76; Minus 2-SD-Morph 1,81; Durchschnitts-Morph 1,86; Plus 2-SD-Morph 2; Plus 4-SD-Morph 2,05). Das Verhältnis steigt mit zunehmender Handkraft an, jedoch wenn man die Ergebnisse der wahrgenommenen Aggressivität genauer betrachtet erkennt man, dass sie im Widerspruch zu den Ergebnissen von Carre et al. (2009) und Geniole et al. (2015) stehen, da die wahrgenommene Aggressivität nicht durchgehend mit zunehmendem *fw* steigt. In der vorliegenden Arbeit bewerten beide Testgruppen jeden Morph durchschnittlich gleich. Aufgrund eines Trends ist zu erkennen, dass die Sportstudenten die Morphs durchschnittlich weniger aggressiv bewerten als die Nicht-Sportstudenten. An dieser Stelle muss noch einmal erwähnt werden, dass kein einziger Morph als aggressiv wahrgenommen wurde. Warum scheint *fw* in dieser Studie kein robuster Prädiktor für die Wahrnehmung von Aggressivität aus dem Gesicht zu sein? Im Vergleich zu den Arbeiten von Carre et al. (2009), Geniole et al. (2015), Lefevre & Lewis (2014) in denen eine positive Korrelation zwischen *fw* und wahrgenommener Aggression gezeigt werden konnte bestanden die Testpersonen immer zu einem Anteil auch aus Frauen. Carre et al. (2009) konnten zwar zeigen, dass von allen Teilnehmern der Studie die Bewertungen einheitlich waren, jedoch konnte in einigen Arbeiten gezeigt werden, dass Frauen bessere soziale Fähigkeiten besitzen und die Emotionen andere besser verstehen (Barrett & Bliss-Moreau, 2009; Fischer, 1993; Plant et al., 2000; Shields, 1991, 2002). Darüber hinaus kamen Hoffmann et al. (2010) zu dem Ergebnis, dass Frauen zumindest Gesichter mit dezent ausgeprägten Emotionen genauer bewerten als Männer. Des Weiteren bestätigen auch Montagne et al. (2005) in ihrer Arbeit, dass Frauen Emotionen genauer bestimmen können als Männer. Interessanterweise konnten Mattarozzi et al. (2015) zeigen, dass Frauen vertrauenswürdige Gesichter vertrauenswürdiger bewerteten als Männer. Vertrauenswürdigkeit ist eine Eigenschaft welche negativ mit Aggressivität korreliert (Carre et al., 2009) und daraus könnte man schließen, dass Frauen im Umkehrschluss Gesichter, welche als aggressiver gelten höher bewerten als Männer. Aufgrund dieser Tatsache könnte man die sehr geringen Aggressivitätsbewertungen auf die ausschließlich männliche Stichprobe zurückführen.

4.5 Wahrgenommene Intelligenz

Es konnte gezeigt werden, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht die Bewertung der Intelligenz beeinflussen. Die Intelligenzbewertung beider Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Es konnte ein signifikanter Unterschied, welcher mit ansteigender Handkraft einhergeht zwischen dem Plus 2-SD-Morph und dem Plus 4-SD-Morph gezeigt werden. Laut Post-hoc-Tests unterscheidet sich der Plus 4-SD-Morph von allen bis auf den Minus 4-SD-Morph signifikant. Diese beiden Morphs sind am wenigstens intelligent bewertet worden. Die höhere Intelligenzbewertung der mittleren Morphs resultiert in einem verkehrt u-förmigen Zusammenhang zwischen Handkraft und wahrgenommener Intelligenz. Des Weiteren konnte der Einfluss des Faktors Student auf die Bewertung der Intelligenz demonstriert werden. Es besteht ein signifikanter Unterschied im Verlauf mit zunehmender Handkraft in Abhängigkeit vom Studium. Die Nicht-Sportstudenten bewerten die Morphs mit zunehmender Handkraft weniger intelligent, wohingegen die Intelligenzbewertung der Sportstudenten bis zum Durchschnitts-Morph zunimmt und ab dann abnimmt.

Es wurde gezeigt, dass Testpersonen die Intelligenz von Gesichtern unbekannter Personen bestimmen können (Zebrowitz et al., 2002,) und das wahrgenommene Intelligenz mit gemessener Intelligenz und anderen Persönlichkeitsmerkmalen positiv zusammenhängt (Borkenau et al., 1993). Ähnlich wie Attraktivität signalisiert hohe Intelligenz das Vorhandensein von gutem genetischen Material (Miller, 2000; Proksch et al., 2005). Naheliegend, dass WissenschaftlerInnen zu dem Schluss kamen, dass wahrgenommene Intelligenz positiv mit Attraktivität bei Männern und Frauen korreliert (Zebrowitz et al., 2002; Kanazawa, 2011; Langlois et al., 2000; Feingold, 1992). In den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit lässt sich dieser Zusammenhang vor allem anhand der ähnlichen Bewertung der wahrgenommenen Attraktivität und der wahrgenommenen Intelligenz der Sportstudenten erkennen (Abb. 10, Abb. 9). Es handelt sich sowohl bei der wahrgenommenen Attraktivität als auch bei der wahrgenommenen Intelligenz um einen verkehrt u-förmigen Zusammenhang zwischen der Handkraft bei welchem die mittleren Morphs am höchsten bewertet wurden. Andererseits konnten Kleisner et al. (2014) in ihrer Arbeit die Korrelation zwischen gemessener tatsächlicher Intelligenz und Attraktivität nicht bestätigen. Im Gegensatz dazu gelang es Jackson et al. (1995) bei Kindern und Erwachsenen einen Zusammenhang zwischen gemessener Intelligenz und Attraktivität festzustellen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Denny (2008), als in dieser Arbeit ein mäßiger positiver Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Intelligenz und der Attraktivität von Kindern demonstriert wurde. In einer Arbeit von Zebrowitz et al. (2002) konnte

keine Verbindung zwischen wahrgenommener Intelligenz und Attraktivität bei Personen über 18 Jahren (mittlerer Erwachsenenalter 30-40 und späteres Erwachsenenalter 52-60) festgestellt werden, wohingegen in der Arbeit von Kleisner et al. (2014) das Durchschnittsalter der zu bewerteten Personen bei 21,4 lag. Folglich ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Intelligenz und Attraktivität laut Kleisner et al. (2014) bei Personen im Alter von 19-29 Jahren am erfolgversprechendsten. Auf der Suche nach Merkmalen im Gesicht konnten Kleisner et al. (2014) keine signifikante Korrelation zwischen IQ und der Morphologie des Gesichts bei Männern und Frauen feststellen. Trotz des nicht signifikanten Zusammenhangs gelang es einen „Intelligenz-Stereotyp“ zu erstellen. In anderen Worten gelang es Kleisner et al. (2014) Merkmale im Gesicht, welche auf hohe und niedrige Intelligenz hindeuten zu formulieren. In beiden Geschlechtern zeigt der Stereotyp für hohe Intelligenz ein schmaleres Gesicht mit dünnerem Kinn und einer der Länge nach ausgedehnteren Nase, während der Stereotyp für niedrige Intelligenz ein eher rundliches und breiteres Gesicht mit einem massiven Kinn sowie einer kleineren Nase zeigt. Wenn man unter Berücksichtigung dieser Stereotypen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit betrachtet kann man zumindest die niedrige Intelligenzbewertung des Plus 4-SD-Morphs auf seine rundliche Gesichtsform (Windhager et al., 2011) zurückführen und den verkehrt u-förmigen Zusammenhang der wahrgenommenen Intelligenz der Nicht-Sportstudenten erklären. Hier wurden die mittleren Morphs am intelligentesten bewertet.

In einer anderen Arbeit zeigten die Ergebnisse, dass wahrgenommene Intelligenz negativ mit wahrgenommener Dominanz bei Frauen zusammenhängt (Moore et al., 2011). Auch Kleisner et al. (2014) kamen zu dem Schluss, dass Gesichter, die Merkmale für eine hohe Dominanz besitzen als weniger intelligent bewertet werden. Die breitere Gesichtsform des stärksten Morphs, welche auch auf hohe Dominanz zurückzuführen ist (Windhager et al., 2011) scheint zusätzlich zu einer geringeren Intelligenzbewertung bewogen zu haben. Andererseits, wenn man die Dominanzbewertung der vorliegenden Arbeit betrachtet, wurde der stärkste Morph am wenigsten dominant eingeschätzt.

Eine weitere mögliche Erklärung für die Bewertung der Intelligenz von beiden Gruppen ist die persönliche Identifizierung mit den Morphs. Taylor & Brown (1988) demonstrierten in ihrer Arbeit, dass Menschen übermäßig positive Selbstansichten haben. Des Weiteren wurde in einigen Arbeiten gezeigt, dass Menschen Gesichter mit einer Ähnlichkeit zum eigenen bevorzugen und sich somit in der Bewertung beeinflussen lassen (Bailenson, Iyengar, Yee, & Collins, 2008; DeBruine, 2002, 2005). Demnach hat die Testperson den Morph mit dem sie sich am meisten identi-

fiziert am intelligentesten bewertet. Bei den Sportstudenten ist der Verlauf der Intelligenzbewertung mit zunehmender Handkraft bis zum Durchschnitts-Morph ansteigend und nimmt dann wieder ab. Im Gegensatz dazu wird die Bewertung der Nicht-Sportstudenten nahezu kontinuierlich mit zunehmender Handkraft niedriger. Aufgrund dieser Ergebnisse lässt sich vermuten, dass sich die Gruppe der Nicht-Sportstudenten mehr mit den schwächeren Morph identifiziert hat. Außerdem, wenn man den geringeren Durchschnittswert der Handkraftmessung der Nichts-Sportstudenten betrachtet, erscheint eine Identifikation mit den schwächeren Morphs plausibel.

5. Conclusio und Ausblick

Mit dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht auf die Wahrnehmung von Maskulinität, Dominanz, Attraktivität einen signifikanten Einfluss haben. Die wahrgenommene Aggressivität wird laut den Ergebnissen in der vorliegenden Studie nicht signifikant von den Korrelaten der Handkraft im Gesicht beeinflusst. Zusätzlich wurde in dieser Arbeit untersucht, in was für einem Zusammenhang Handkraft und wahrgenommene Intelligenz stehen. Es wurde deutlich, dass die Korrelate der Handkraft im Gesicht einen signifikanten Einfluss auf die wahrgenommene Intelligenz haben.

Die Bewertungen der Testpersonen bestätigten keine der 2 formulierten Hypothesen. Zum einen ging eine hohe Handkraft nicht mit einer hohen Maskulinitäts-, Dominanz-, Attraktivitäts- und Aggressivitätsbewertung einher und zum anderen unterscheiden sich Sportstudenten und Nicht-Sportstudenten in ihren Bewertungen nicht voneinander. Folglich hat das Ausmaß von körperlicher Betätigung und der Umgang mit Menschen, welche viel Sport betreiben keinen Einfluss auf die Wahrnehmung von Dominanz, Maskulinität, Attraktivität und Aggressivität. Interessant zu beobachten ist, dass entgegen den Erwartungen die mittleren Morphs bei allen wahrgenommenen Eigenschaften immer unter den höchstbewerteten Morphs sind. Folglich scheint es so als würden überdurchschnittliche Handkraftwerte negativ mit den wahrgenommenen Eigenschaften korrelieren. Die Aggressivitätsbewertung zeigt sogar, dass sich die Morphs durchschnittlich nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Am erstaunlichsten ist, dass die stärkeren Morphs nicht signifikant maskuliner und dominanter als die schwächeren Morphs bewertet wurden. Es konnte zwar ein Anstieg der Maskulinitätsbewertung mit zunehmender Handkraft zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Durchschnitts-Morph gezeigt werden, jedoch unterscheiden sich die übrigen Morphs nicht voneinander. Ähnlich konnte bei der Bewertung der Dominanz zunächst ein Anstieg der Dominanzbewertung mit zunehmender Handkraft zwischen dem Minus 4-SD-Morph und dem Minus 2-SD-Morph gezeigt werden, jedoch wurde der stärkste Morph signifikant weniger maskulin eingeschätzt als alle anderen bis auf den schwächsten Morph. Es wurde zwar in einigen Arbeiten gezeigt, dass Maskulinität und Dominanz positiv mit der Handkraft korrelieren, jedoch ist anhand der Ergebnisse dieser Arbeit ersichtlich, dass sobald die Handkraft überdurchschnittliche Werte erreicht die Bewertungen beider Eigenschaften abnehmen. Daraus kann man schließen, dass die Handkraft nur bis zu

einem gewissen Punkt positiv mit wahrgenommener Maskulinität und Dominanz korreliert. Mit zunehmender Handkraft werden Gesichter rundlicher und breiter (Windhager et al., 2011), jedoch ähneln sie dann immer mehr einem sogenannten Babyface (Zebrowitz & Montepare, 1992). Man fand, dass solche Gesichter als physisch schwächer wahrgenommen werden. Des Weiteren ist der BMI einer Person umso größer, je stärker diese ist (Holzleitner & Perret, 2016) und die Wahrnehmung eines erhöhten BMI korreliert negativ mit wahrgenommener Gesundheit (Henderson et al., 2016). Rhodes et al. (2003) zeigte in seiner Arbeit, dass wahrgenommene Maskulinität mit Gesundheit positiv zusammenhängt. In anderen Worten bedeutet das, dass Gesichter, welche maskuliner wahrgenommen werden Gesundheit signalisieren. Es ist ersichtlich, dass die Wahrnehmung von Dominanz und Maskulinität komplex ist und von mehreren Faktoren beeinflusst werden muss. Bei den Attraktivitätsbewertungen konnte gezeigt werden, dass der Literatur entsprechend der Durchschnitts-Morph von beiden Gruppen einer der 2 am attraktivsten bewerteten Morphs ist (Perrett, May & Yoshikawa, 1994; Valentine et al., 2004). Die schlechte Bewertung der stärkeren Morphs könnte daher resultieren, dass Gesichter von stärkeren Männern eher als dominant und maskulin und nicht als attraktiv wahrgenommen werden (Windhager et al., 2011). Auch hier scheint die physische Kraft einer Person nur bis zu einem gewissen Wert positiv mit der wahrgenommenen Attraktivität zu korrelieren.

Interessanterweise hatten die Korrelate der Handkraft im Gesicht keinen Einfluss auf die Aggressivitätsbewertung. Beide Gruppen haben jeden Morph im Durchschnitt als nicht aggressiv bewertet. Die Morphs unterscheiden sich nicht signifikant voneinander, da das gesamte Modell nicht signifikant ist. Das Verständnis von Aggressivität zwischen den Testpersonen scheint aufgrund der Ergebnisse einheitlich gewesen zu sein. In einigen Arbeiten stellte sich das Verhältnis zwischen Gesichtslänge und Gesichtsbreite ($fwhr$) als robuster Prädiktor für die Wahrnehmung von Aggressivität heraus (Carre et al., 2009; Geniole et al., 2015). Erstaunlicherweise passen die gemessenen $fwhr$ und die Bewertungen beider Gruppen laut Literatur nicht überein. Es heißt je größer das Verhältnis zwischen Gesichtsbreite und Gesichtslänge ist, desto aggressiver wird ein Mann wahrgenommen. Kritik an $fwhr$ als Prädiktor für Aggressivität rechtfertigte Haselhuhn et al. (2015) mit geringen Effektgrößen und Unterschiede in diesen zwischen Feldversuchen und kontrollierbaren Studien unter Laborbedingungen. Anhand der Ergebnisse dieser Arbeit kann man sehen, dass es keine signifikanten Unterschiede in der Aggressivitätsbewertung zwischen den Morphs gibt. An einem Trend ist zu erkennen, dass der schwächste Morph aggressiver als der

Minus 2-SD-Morph bewertet wurde. Weshalb wird nun ein schwächerer Morph aggressiver wahrgenommen? Möglicherweise nahmen die Testpersonen an, dass Aggressivität eine Form der Kompensation von geringer physischer Kraft ist.

Ein Ansatz um die generell sehr niedrige Aggressivitätsbewertung der Morphs zu erklären ist die unterschiedliche Fähigkeit der Wahrnehmung von Emotionen aus dem Gesicht zwischen Männern und Frauen. Es wurde gezeigt, dass Frauen Emotionen genauer bewerten können als Männer (Hoffmann et al., 2010; Montagne et al., 2005). Da sich in der vorliegenden Arbeit unter den Testpersonen nur Männer befinden, könnte dies eine mögliche Erklärung für die niedrige Aggressivitätsbewertung sein. Des Weiteren haben die Morphs alle einen neutralen Gesichtsausdruck und vielleicht nehmen die Testpersonen Aggressivität erst wahr, wenn ein dementsprechender wütender beziehungsweise zorniger Gesichtsausdruck vorhanden ist. Darüber hinaus kann es auch sein, dass sich das Verständnis von Aggressivität in der Stichprobe der vorliegenden Arbeit im Vergleich zu anderen Stichproben unterscheidet.

Der positive Zusammenhang zwischen wahrgenommener Intelligenz und wahrgenommener Attraktivität (Zebrowitz et al., 2002; Kanazawa, 2011; Langlois et al., 2000; Feingold, 1992) konnte bei der Gruppe der Sportstudenten durch ähnliche Ergebnisse angedeutet werden. Die Bewertungen für beide wahrgenommenen Eigenschaften sind einander ähnlich, denn es wurden jeweils die mittleren Morphs attraktiver und intelligenter bewertet als der stärkste und der schwächste Morph. Auch bei den Nicht-Sportstudenten wurden die mittleren Morph am attraktivsten bewertet, jedoch nehmen die Intelligenzbewertungen mit zunehmender Handkraft ab. Warum bewerten nun die Nicht-Sportstudenten, welche im Durchschnitt eine geringere Handkraft besitzen als die Sportstudenten, die stärkeren Morphs weniger intelligent? Man könnte meinen, dass sich die Gruppe der Nicht-Sportstudenten mehr mit den schwächeren Morphs identifizieren konnte. In mehreren Arbeiten entdeckte man, dass es Menschen bei der Beurteilung anderer Gesichter beeinflusst, wenn diese dem Beobachter ähnlich sind (Bailenson, Iyengar, Yee, & Collins, 2008; DeBruine, 2002, 2005). Taylor & Brown (1988) demonstrierten in ihrer Arbeit, dass Menschen übermäßig positive Selbstansichten haben. Auf die Intelligenzbewertung bezogen, bedeutet das für die Gruppe der Nicht-Sportstudenten, dass sie die Morphs, welche ihnen ähnlicher sind bevorzugen und somit intelligenter bewertet haben.

Eine Fragestellung, welche in dieser Arbeit nicht beantwortet wurde ist der Einfluss der selbsteingeschätzten Dominanz, Maskulinität, Attraktivität, Aggressivität und Intelligenz auf die Bewertungen dieser Eigenschaften und könnte in weiteren Arbeiten erforscht werden. Außerdem wäre

es sehr interessant die hier durch eine neue Methode nach Windhager et al. (2018) erstellten Morphs von Frauen bewerten zu lassen und zu überprüfen ob es einen Unterschied vor allem in der Wahrnehmung von Aggressivität zwischen Männern und Frauen gibt. Die Wahrnehmung von Eigenschaften wie zum Beispiel Vertrauenswürdigkeit und Sympathie, welche im Interface zur Datenerhebung abgefragt wurden, jedoch nicht im Forschungsinteresse dieser Arbeit standen, würden sich auch für zukünftige Arbeiten anbieten genauer betrachtet zu werden.

Eine weitere interessante Fragestellung welche mit den erhobenen Messwerten der Handkraft beantwortet hätte werden können ist wie sich dieser Wert auf die Leistung und das Verhalten von Sportlern bei Wettkämpfen auswirkt. Carre & McCormick (2008) fanden, dass männliche Hockey-Spieler mit größerem *fwhr* mehr dazu tendieren Regelverstöße zu begehen, als jene mit kleinerem *fwhr*. Da *fwhr* ein Prädiktor für wahrgenommene Aggressivität ist (Carre et al., 2009) und Isen et al. (2015) in seiner Längsschnittstudie demonstrierte, dass Jugendliche, welche eine größere Tendenz zu aggressivem Verhalten zeigen einen stärkeren Zuwachs ihrer Handkraft während der Entwicklung zum Mann erfahren, wären weitere Forschungen und Studien auf diesem Gebiet äußerst interessant.

6. Limitierungen

Es wäre erstrebenswert diese Studie mit einem höheren Stichprobenumfang durchzuführen, um eine höhere Reliabilität der Ergebnisse zu erreichen und die Probanden unter standardisierteren Bedingungen abzufragen. Da die Befragung in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich in öffentlichen Räumlichkeiten der Universität Wien stattgefunden hat, war es nicht zu vermeiden, dass die Probanden von vorbeigehenden Kollegen beziehungsweise Freunden während der Testung angesprochen wurden. Des Weiteren wurden einige Testpersonen vor oder nach einer Prüfung befragt und befanden sich in einem dementsprechenden mentalen Zustand. Die Gruppe der Nicht-Sportstudenten bestand zu einem großen Teil aus Biologiestudenten, doch es wurde nicht explizit die fachliche Richtung der Studierenden abgefragt. Nun ist es leider nicht bekannt wie viele Studierende Anthropologie als Studienschwerpunkt gewählt haben und vielleicht mit dem Thema der

Arbeit schon in Berührung gekommen sind und somit nicht unvoreingenommen die Testung absolviert haben. Des Weiteren wurde die Messung der Handkraft hin und wieder durch die Beschaffenheit des Dynamometers (*Jamar Plus Digital Dynamometer*) beeinträchtigt. Da die Griffflächen des Messgerätes sehr glatt sind, beklagten einige Testpersonen, dass sie keinen festen Halt hatten während der Testung. Möglicherweise könnte für weiter Studien ein anderes Handdynamometer herangezogen werden.

7. Literaturverzeichnis

- Alexander, J. & Stimson, W. H. (1988). Sex hormones and the course of parasitic infection. *Parasitology Today*, 4: 189–193.
- Bailenson, J. N., Iyengar, S., Yee, N., & Collins, N. A. (2008). Facial similarity between voters and candidates causes influence. *Public Opinion Quarterly*, 72: 935–961.
- Barrett L F & Bliss-Moreau E. (2009). She's emotional. He's having a bad day: Attributional explanations for emotion stereotypes. *Emotion*. 9: 649–658. pmid:19803587
- Bernstein, I. S. (1981). Dominance: The baby and the bathwater. *Behavioral & Brain Sciences*, 4: 419.
- Borkenau P., Liebler A. (1993). Convergence of stranger ratings of personality and intelligence with self-ratings, partner ratings, and measured intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65: 546–553.
- Braude, S., Tang-Martinez, Z. & Taylor, G. T. (1999). Stress, testosterone, and the immunore-distribution hypothesis. *Behavioral Ecology*, 10: 345–350.
- Carré JM, McCormick CM. (2008). In your face: facial metrics predict aggressive behaviour in the laboratory and in varsity and professional hockey players. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 275: 2651–2656.
- Carré JM, McCormick CM, Mondloch CJ. (2009). Facial structure is a reliable cue of aggressive behavior. *Psychological Science*, 20: 1194–1198.
- Carré JM, Morrissey MD, Mondloch CJ, McCormick CM. (2010) Estimating aggression from emotionally neutral faces: Which facial cues are diagnostic? *Perception*, 39: 356–377.
- Claus O. Wilke (2016). cowplot: Streamlined Plot Theme and Plot Annotations for 'ggplot2'. R package version 0.7.0. <https://CRAN.R-project.org/package=cowplot>
- Cohen J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York, NY: Routledge Academic
- DeBruine, L. M. (2002). Facial resemblance enhances trust. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 269: 1307–1312.
- DeBruine, L. M. (2005). Trustworthy but not lust-worthy: Context-specific effects of facial resemblance. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 272: 919– 922.

- DeBruine, L. M., Jones, B. C., Unger, L., Little, A. C., & Feinberg, D. R. (2007). Dissociating averageness and attractiveness: Attractive faces are not always average. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(6): 1420-1430.
- Denny K. (2008). Beauty and intelligence may–or may not–be related. *Intelligence*, 36: 616–618.
- Feingold A. (1992). Good-looking people are not what we think. *Psychological Bulletin*, 111: 304–341.
- Fink B, Neave N, Seydel H. (2007). Male facial appearance signals physical strength to women. *American Journal of Human Biology*, 19: 82–87.
- Fink, B., André, S., Mines, J. S., Weege, B., Shackelford, T. K., and Butovskaya, M. L. (2016a). Sex difference in attractiveness perceptions of strong and weak male walkers. *American Journal of Human Biology*, 28: 913–917. doi: 10.1002/ajhb.22891
- Fischer A H. (1993). Sex differences in emotionality: Fact or stereotype? *Feminism & Psychology*, 3: 303–318.
- Folstad, I., & Karter, A. (1992). Parasites, Bright Males, and the Immunocompetence Handicap. *The American Naturalist*, 139(3): 603-622. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2462500>
- Frederiksen, H. , Gaist, D. , Christian Petersen, H. , Hjelmborg, J. , McGue, M. , Vaupel, J. W. and Christensen, K. (2002). Hand grip strength: A phenotype suitable for identifying genetic variants affecting mid- and late-life physical functioning. *Genetic Epidemiology*, 23: 110-122.
- Gallup AC, O’Brien DT, White DD, Wilson DS. (2010). Handgrip strength and socially dominant behavior in male adolescents. *Evolutional Psychology*, 8:229–243.
- Gallup, Andrew & White, Daniel & G. Gallup, Gordon. (2007). Handgrip strength predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students. *Evolution and Human Behavior - EVOL HUM BEHAV*. 28. 10.1016/j.evolhumbehav.2007.07.001.
- Galton Francis (1878). Composite portraits made by combining those of many different persons into a single figure. *Nature* 18: 97-100
- Geniole SN, McCormick CM. (2015). Facing our ancestors: Judgements of aggression are consistent and related to the facial width-to-height ratio in men irrespective of beards. *Evolution and Human Behavior*, 36: 279–285.
- Goetz SMM, Shattuck KS, Miller RM, Campbell JA, Lozoya E, Weisfeld GE, et al. (2013). Social status moderates the relationship between facial structure and aggression. *Psychological Science*, 24: 2329–2334.
- Grossman, C. J. 1985 Interactions between gonadal steroids and the immune system. *Science*, 227: 257–261.

- Guidetti, L., Musulin, A., and Baldari, C. (2002). Physiological factors in middleweight boxing performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42: 309–314.
- H. Wickham. (2009). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- Hadley Wickham, Jim Hester and Romain Francois (2016). *readr: Read Tabular Data*. R package version 1.0.0. <https://CRAN.R-project.org/package=readr>
- Hadley Wickham (2011). The split-apply-combine strategy for data analysis. *Journal of Statistical Software*, 40(1), 1–29. URL <http://www.jstatsoft.org/v40/i01/>.
- Hadley Wickham (2011). The split-apply-combine strategy for data analysis. *Journal of Statistical Software*, 40(1), 1–29. URL <http://www.jstatsoft.org/v40/i01/>.
- Hadley Wickham and Romain Francois (2016). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 0.5.0. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>
- Haselhuhn MP., Ormiston ME., Wong EM. (2015). Men's Facial Width-to-Height Ratio Predicts Aggression: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 10(4): e0122637.
- Hoffmann H., Kessler H., Eppel T., Rukavina S. & Traue HC. (2010). Expression intensity, gender and facial emotion recognition: Women recognize only subtle facial emotions better than men. *Acta psychologica*, 135(3): 278–283. pmid:20728864
- Holzleitner, I. J., and Perrett, D. I. (2016). Perception of strength from 3D faces is linked to facial cues of physique. *Evolution and Human Behavior*, 37(3): pp. 217-229. (doi:10.1016/j.evolhumbehav.2015.11.004)
- Holzleitner, Iris & Hunter, David & Tiddeman, Bernard & Seck, Alassane & Re, Daniel & Perrett, David. (2014). Men's facial masculinity: When (body) size matters. *Perception*, 43: 1191-1202. 10.1068/p7673.
- Hugill, Nadine & Fink, Bernhard & Neave, Nick & Seydel, Hanna. (2009). Men's physical strength is associated with women's perceptions of their dancing ability. *Personality and Individual Differences*, 47: 527-530. 10.1016/j.paid.2009.04.009.
- Isen, J., McGue, M., and Iacono, W. (2015). Aggressive-antisocial boys develop into physically strong young men. *Psychological Science*, 26: 444–455.
- Jackson, L. A., Hunter, J. E., & Hodge, C. N. (1995). Physical attractiveness and intellectual competence: A meta-analytic review. *Social Psychology Quarterly*, 58(2): 108-122.
- Johnston, V. S., Hagel, R., Franklin, M., Fink, B. & Grammer, K. (2001). Male facial attractiveness: evidence for hormone-mediated adaptive design. *Evolution and Human Behavior* 22: 251–267.
- Kanazawa S. (2011). Intelligence and physical attractiveness. *Intelligence*, 39: 7– 14.

Keating, C. F., & Bai, D. L. (1986). Children's attributions of social dominance from facial cues. *Child Development*, 57: 1269. doi:10.1111/j.1467-8624.1986.tb00454

Kleisner K., Chvá' talová V., Flegr J. (2014). Perceived Intelligence Is Associated with Measured Intelligence in Men but Not Women. *PLoS ONE*, 9(3): e81237.

Langlois, J., & Roggman, L. (1990). Attractive faces are only average. *Psychological Science*, 1: 115–121.

Langlois JH., Kalakanis L., Rubenstein AJ., Larson A., Hallam M., et al. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin*, 126: 390–423.

Lefevre C. E. and Lewis G. J. (2014). Perceiving Aggression from Facial Structure: Further Evidence for a Positive Association with Facial Width-to-Height Ratio and Masculinity, but not for Moderation by Self-Reported Dominance. *European Journal of Personality*, 28: 530–537

Little, A. C., Jones, B. C., Penton-Voak, I. S., Burt, D. M. & Perrett, D. I. (2002). Partnership status and the temporal context of relationships influence human female preferences for sexual dimorphism in male face shape. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 269: 1095–1100.

Mccarty, Kris & Hönekopp, Johannes & Neave, Nick & Caplan, Nick & Fink, Bernhard. (2013). Male body movements as possible cues to physical strength: A biomechanical analysis. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*. 25. 10.1002/ajhb.22360.

Meindl, K., Windhager, S., Wallner, B., & Schaefer, K. (2012). Second-to-fourth digit ratio and facial shape in boys: the lower the digit ratio, the more robust the face. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 279(1737): 2457–2463

Melamed, T. (1992). Personality correlates of physical height. *Personality and Individual Differences*, 13: 1349–1350.

Metter, E. J., Talbot, L. A., Schrager, M., and Conwit, R. (2002). Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 57: B359–B365. doi: 10.1093/gerona/57.10.B359

Miller GF. (2000). Sexual selection for indicators of intelligence. In: Bock G, Goode J, Webb K, editors. *The nature of intelligence*. New York: John Wiley. pp. 260–275.

Mitteroecker, P., Gunz, P., Windhager, S., & Schaefer, K. (2013). A brief review of shape, form, and allometry in geometric morphometrics, with applications to human facial morphology. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24: 59–66.

Montagne B Kessels RP., Frigerio E, de Haan EH, & Perrett DI. (2015). Sex differences in the perception of affective facial expressions: do men really lack emotional sensitivity? *Cognitive Processing*, 6(2): 136–141. pmid:18219511

Montepare, J. M. (1995). The impact of variations in height on young children's impressions of

men and women. *Journal of Nonverbal Behavior*, 19: 31–47. doi:10.1007/BF02173411

Moore F., Filippou D., Perrett D. (2011). Intelligence and attractiveness in the face: Beyond the attractiveness halo effect. *Journal of Evolutionary Psychology*, 9: 205–217.

Neave N., Laing S., Fink B., Manning JT. (2003). Second to fourth digit ratio, testosterone and perceived male dominance. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 270: 2167–2172.

Penton-Voak, I. S. & Perrett, D. I. (2000). Female preference for male faces changes cyclically: further evidence. *Evolution and Human Behavior*, 21: 39–48.

Penton-Voak, I. S., Perrett, D. I., Castles, D. L., Kobayashi, T., Burt, D. M., Murray, L. K. & Minamisawa, R. (1999). Menstrual cycle alters face preference. *Nature*, 399: 741–742.

Penton-Voak, I. S. & Chen, J. Y. (2004). High salivary testosterone is linked to masculine male facial appearance in humans. *Evolution and Human Behavior*, 25: 229–241.

Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I. S., Rowland, D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castles, D. L. & Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, 394: 884–887.

Perrett, D. I., May, K. A., & Yoshikawa, S. (1994). Facial shape and judgments of female attractiveness. *Nature*, 368: 239–242.

Peters, A. (2000). Testosterone treatment is immunosuppressive in superb fairy-wrens, yet free-living males with high testosterone are more immunocompetent. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 267: 883–889.

Plant E. A., Hyde J. S., Keltner D., & Devine P. G. (2000). The gender stereotyping of emotions. *Psychology of Women Quarterly*, 24: 81–92.

Pound N, Penton-Voak IS, SurrIDGE AK. (2009). Testosterone responses to competition in men are related to facial masculinity. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 276: 153–159.

Prokosch MD., Yeo RA., Miller GF. (2005) Intelligence tests with higher g- loadings show higher correlations with body symmetry: Evidence for a general fitness factor mediated by developmental stability. *Intelligence*, 33: 203–213.

Puts, D. A. (2010). Beauty and the beast: Mechanisms of sexual selection in humans. *Evolution and Human Behavior*, 31: 157–175.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

- Rantanen T., Harris T., Leveille S. G., Visser M., Foley D., Masaki K., et al. (2000). Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 55: 168–173. [10.1093/gerona/55.3.M168](https://doi.org/10.1093/gerona/55.3.M168)
- Rantanen T., Guralnik JM., Foley D., Masaki K., Leveille S., Curb JD., White L. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA*, 28: 558–560.
- Rhodes, G., Yoshikawa, S., Clark, A., Lee, K., McKay, R., & Akamatsu, S. (2001). Attractiveness of facial averageness and symmetry in non- Western cultures: In search of biologically based standards of beauty. *Perception*, 30: 611–625.
- Rhodes, G., Sumich, A., & Byatt, G. (1999). Are average facial configurations attractive only because of their symmetry? *Psychological Science*, 10: 52–58.
- Rhodes, G., Chan, J., Zebrowitz, L. A. & Simmons, L. W. (2003). Does sexual dimorphism in human faces signal health? *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, (Suppl. 1): S93–S95.
- Ribeiro, E., Neave, N., Morais, R. N., Kilduff, L., Taylor, S. R., Butovskaya, M., et al. (2016). Digit ratio (2D:4D), testosterone, cortisol, aggression, personality and hand-grip strength: evidence for prenatal effects on strength. *Early Human Development*, 100: 21–25.
- Roney, J. R., Hanson, K. N., Durante, K. M., & Maestripieri, D. (2006). Reading men's faces: women's mate attractiveness judgments track men's testosterone and interest in infants. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 273(1598): 2169–2175. <http://doi.org/10.1098/rspb.2006.3569>
- Scheib JE, Gangestad SW, Thornhill R. (1999). Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 266: 1913–1917.
- Sell A, Cosmides L, Tooby J, Sznycer D, Von Rueden C, Gurven M. (2009). Human adaptations for the visual assessment of strength and fighting ability from the body and face. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 276: 575–584.
- Shields SA. (1991). Gender in the psychology of emotion: A selective research review. In Strongman KT (Ed.), *International Review of Studies on Emotion*, pp. 227–245. New York: Wiley.
- Shields SA (2002). *Speaking from the heart: Gender and the social meaning of emotion*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Shoup, M. L., & Gallup, G. G., Jr. (2008). Men's faces convey information about their bodies and their behavior: What you see is what you get. *Evolutionary Psychology*, 6(3): 469–479. <http://dx.doi.org/10.1177/147470490800600311>

Swaddle JP, Reiersen GW. (2002). Testosterone increases perceived dominance but not attractiveness in human males. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 269: 2285–2289.

Toscano H, Schubert T, Sell A. (2014). Judgments of dominance from the face track physical strength. *Evolutionary Psychology*. 12: 1 – 18.

Undurraga, E. A., Zebrowitz, L., Eisenberg, D. T. A., Reyes-García, V., & Godoy, R. A. (2012). The perceived benefits of height: strength, dominance, social concern, and knowledge among Bolivian native Amazonians. *PLoS ONE*, 7: 90–92. doi:10.1371/journal.pone.0035391

Vaara, Jani & Kyröläinen, Heikki & Niemi, Jaakko & Ohrankämmen, Olli & Häkkinen, Arja & Kocay, Sheila & Häkkinen, Keijo. (2011). Associations of Maximal Strength and Muscular Endurance Test Scores with Cardiorespiratory Fitness and Body Composition. *Journal of strength and conditioning research. National Strength & Conditioning Association*. 26: 2078-86. 10.1519/JSC.0b013e31823b06ff.

Van Dongen, S. (2014). Associations among facial masculinity, physical strength, fluctuating asymmetry and attractiveness in young men and women. *Annals of Human Biology*, 41: 205–213.

Van Quaquebeke, N., & Giessner, S. R. (2010). How embodied cognitions affect judgements: Height- related attribution bias in football foul calls. *ERIM Report Series Reference No. ERS-2010-006- ORG*.

Valentine, T., Darling, S., & Donnelly, M. (2004). Why are average faces attractive? The effect of view and averageness on the attractiveness of female faces. *Psychonomic Bulletin and Review*, 11: 482–487.

Wade TJ, Dyckman KA, Cooper M. (2004). Invisible men: evolutionary theory and attractiveness and personality evaluations of 10 African American male facial shapes. *Journal of Black Psychology*, 30: 477–488.

Weston EM., Friday AE., Liò P. (2007). Biometric Evidence that Sexual Selection Has Shaped the Hominin Face. *PLoS ONE*, 2(8): e710. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000710>

Willis, J., & Todorov, A. (2006). First Impressions: Making up Your Mind after a 100-Ms Exposure to a Face. *Psychological Science*, 17(7): 592-598.

Wind AE, Takken T, Helders PJM, Engelbert RHH. (2010). Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults? *European Journals of Pediatrics*, 169: 281–287.

Windhager, S., Schaefer, K. and Fink, B. (2011). Geometric morphometrics of male facial shape in relation to physical strength and perceived attractiveness, dominance, and masculinity. *American Journal of Human Biology*, 23: 805-814.

Zebrowitz, L. A., and Montepare, J. M. (1992). Impressions of babyfaced individuals across the life span. *Developmental Psychology*, 28: 1143–1152.

Zebrowitz LA., Hall JA., Murphy NA., Rhodes G. (2002). Looking smart and looking good: Facial cues to intelligence and their origins. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28: 238–249.

Zuk, M., Johnsen, T. S. & Maclarty, T. (1995). Endocrine-immune interactions, ornaments and mate choice in red jungle fowl. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 260: 205–210. 1098/rspb.2000.1085.