



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Der Körper und seine Bewegungen“

Verfasserin

Evelyn Pitzer

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt.
Studienblatt:

A 442

Studienrichtung lt.
Studienblatt:

Diplomstudium Anthropologie

Betreuerin / Betreuer:

Prof. Dr. Karl Grammer

„Alles ist Bewegung!

*Vom unsichtbaren Atom bis hin zu den himmlischen Körpern im Weltraum, alles ist
Bewegung!“*

nach Etienne-Jules Marey (1830–1904)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	5
Bewegung ist Information	6
Bewegung und Körperbau	6
Bewegung und Energie	8
Material und Methode	9
Versuchsaufbau	9
Versuchsleiter	11
Probanden	11
Fragebögen.....	11
Anthropometrisches Verfahren	12
Messgeräte	14
Bewegungsanalyse.....	15
Bewertung der Attraktivität und Dominanz	17
Verarbeitung der Bewegungsdaten mit e.Motion.....	18
Berechnungen der Bewegungsanalyse mit Optical Flow	19
Berechnungsmethoden zur Bewegungsanalyse:.....	21
Geschwindigkeit:	22
Emphasis:	23
Expressivität.....	23
Turbulenz	23
Statistische Auswertung mit SPSS.....	25
Ergebnisse.....	26
Test auf Normalverteilung	26
Testen der Störvariablen	26
Korrelationen von ANPS mit Attraktivität, Dominanz und 2D4D/Körperhöhe.....	27
Korrelationen der Bewegungsparameter	28
Korrelationen der Körperbaudaten.....	33
Diskussion.....	34
Limitationen und Verbesserungsmöglichkeiten	37
Beeinflusst der Körperbau nun seine Bewegungen?	38
Literaturverzeichnis.....	39
Anhangverzeichnis:	45
Anhang A.....	46
Anhang B.....	47
Anhang C.....	49
Anhang D.....	59
Anhang E	70
Anhang F	71
Anhang G.....	72
Anhang H	74
Anhang I	78
Anhang J	89
Deutsche Zusammenfassung	90
Englische Zusammenfassung.....	92
Curriculum vitae	94

Danksagung

Vielen Dank an Prof. Dr. Grammer Karl und Dr. Elisabeth Oberzaucher für die Betreuung meiner Diplomarbeit. Besonders dankbar bin ich dafür, dass sie mir halfen ein interessantes Thema zu finden und mir den Rahmen und das Vertrauen gaben, ein so großes und für mich tolles Projekt durchzuführen. Großen Dank auch an die Studenten der Verhaltensanalyse II, die mit so viel Engagement beim Versuchsdesign mitgewirkt haben. Liebe Pia Stephan, Christa Preinsperger, Andrea Kramlovsky, Veronika Svoboda, Elise Schabus, Julia Schadauer, Alexandra Mühlhauser, lieber Matthias Libuda und Uwe Richter, vielen Dank! Weiters möchte ich Markus Koppensteiner danken für die Tipps und Unterstützung meiner wissenschaftlichen Arbeit, sowie Lisa Dallinger für die Hilfe bei der Korrektur. Besonderen Dank auch an meine Eltern, für jahrelange seelische und finanzielle Unterstützung während meiner Studienzeit. Auch bei meinen Freunden möchte ich mich für die Motivationshilfe und den guten Zuspruch bedanken.



Abbildung 1. Studenten und Betreuerin der Verhaltensanalyse II im Sommersemester 2010

„Wie geht es dir?“

„Danke, gut.“

Bewegung ist Kommunikation

Oft macht man im alltäglichen Umgang mit Menschen die Erfahrung, dass nicht zählt, *was* gesagt wird, sondern *wie* etwas gesagt wird, mit welcher Körperhaltung und welche Mimik und Bewegung dabei ausgeführt wird. Ein beachtlicher Teil der nonverbalen Kommunikation läuft über Bewegung. Laut Mehrabian (1972) haben bei der Einschätzung anderer Personen nonverbale Hinweisreize mehr Gewicht als die über Worte vermittelte Information. Die Information, die andere aus der Bewegung lesen, ist dem Akteur¹ bewusst kaum zugänglich, daher stellen sie manchen Autoren zufolge ein „ehrliches“ Signal dar. Nach DePaulo (1992) werden folgende Eigenschaften der nonverbalen Kommunikation zugeschrieben: Sie kann reguliert, aber nicht unterdrückt werden; ist an Emotionen gebunden und für Beobachter leichter zugänglich als für die agierende Person. Außerdem passiert Bewegung oft unbewusst und entsteht schnell. Die Informationen müssen jedoch auch vom Empfänger umkodiert und verstanden werden können, sonst kann keine Kommunikation stattfinden. Das Erkennen der Signale unterlag einem hohen Selektionsdruck und ist daher beim Menschen sehr gut ausgeprägt. Das Leben in einer Gruppe macht es notwendig, bestimmte Eigenschaften der Gruppenmitglieder erkennen zu können (Buss, 1990). Es wird vermutet, dass diese Dekodierung der vom Sender unbewusst übermittelten Nachrichten mithilfe der Spiegelneuronen passiert. Fadiga et al. (1995) und Cochin et al. (1998) konnten herausfinden, dass das Sehen bekannter Bewegungen die gleichen Areale im Gehirn aktiviert, wie das tatsächliche Ausführen von Bewegungen. Der Signalempfänger spiegelt gewissermaßen den emotionalen Zustand seines Gegenübers und kommt so meist ebenso

¹ Zur einfacheren Lesbarkeit des Fließtextes wird von einer gendergerechten Schreibweise abgesehen, dies soll keine Diskriminierung darstellen.

unbewusst an die übertragenen Informationen. Bewegung eignet sich daher hervorragend als ehrliches Signal, das sie nur schwer fälschbar ist. Beim Tanzen handelt es sich hierbei wahrscheinlich um ein Fitnesssignal (Oberzaucher & Grammer, 2008). In jeder Kultur gibt es rituelle Tänze, die bei bestimmten sozialen Ereignissen vorkommen. Auch im westlichen Kulturkreis hat Tanz seine Bedeutung bei der Partnerwahl (Hendrie et al., 2009).

Bewegung ist Information

Welche Information kann über Bewegung kommuniziert werden? Man konnte bereits einige Faktoren ermitteln, die Bewegung beeinflussen. Es konnte gezeigt werden, dass Alter und Geschlecht anhand von Bewegungen identifizierbar sind und sich auch Befindlichkeiten mittels Bewegung ausdrücken (Oberzaucher & Grammer, 2008). Weiters konnten Brown et al. (2005) an einer Stichprobe junger Erwachsener in Jamaika zeigen, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen Bewegungsqualität und Körpersymmetrie gibt, wobei dieser bei Männern stärker ausgeprägt ist, als bei Frauen. Hugill et al. (2009) fanden einen Zusammenhang zwischen attraktiven Tanzbewegungen und physischer Stärke bei Männern. Bechinie und Grammer (2003) sowie Koppensteiner (2009) konnten einen Zusammenhang zwischen Bewegungsqualität und bestimmten Persönlichkeitseigenschaften ermitteln.

Bewegung und Körperbau

Hormone haben ebenso einen Einfluss auf die Bewegung. Fink et al. (2007) entdeckten einen Zusammenhang des pränatalen Testosteronstatus mit Bewegungsqualität. Männer mit niedrigem (maskulinem) Fingerlängenverhältnis wurden als attraktiver, dominanter und maskuliner eingeschätzt als Männer mit weiblichem Fingerlängenverhältnis. Lutchmaya et al. fanden 2004 heraus, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Längenverhältnis von Zeige- zu Ringfinger (2D4D) und dem

pränatalen Testosteronstatus gibt. Auch der aktuelle Hormonstatus spielt eine wichtige Rolle. Grammer, Filova und Fieder entdeckten 1997 einen Zusammenhang zwischen Bewegung und dem weiblichen Menstruationszyklus. Ein künstliches neuronales Netzwerk, das einem natürlichen Neuronenverband nachempfunden ist und in der Lage ist, Muster zu erkennen und zu lernen, konnte einen hohen Östrogenspiegel anhand von Unterschieden in den Bewegungen detektieren. Inwieweit spielt jedoch der Bau und die Proportionen des Körpers, der die Bewegungen ausführt, eine Rolle? Geschlechtshormone ihrerseits haben einen Effekt auf Muskelaufbau und Fettverteilung, welche wiederum für die Bewegung maßgeblich sind (Grammer et al., 2003; Grammer & Oberzaucher, 2008). Östrogen führt bei Frauen außerdem zu einem breiteren Becken und kürzeren Beinen als bei Männern; diese Unterschiede können durch das Verhältnis von Taille zu Hüfte (WHR) und das Verhältnis von Schulterumfang zu Hüftumfang (SHR) gemessen werden (Johnston, 1998). Die Beurteilung solcher Längenverhältnisse gibt Auskunft darüber, wie groß die Hebelarme sind, die eine Person benutzen kann. So können Abweichungen in den Längenverhältnissen bewirken, dass die Körperabschnitte nicht mehr korrekt aneinander angepasst sind. Dies kann zu Überlastungen in den angrenzenden Körperabschnitten, zu Kompensationsbewegungen und einem veränderten Bewegungsverhalten führen. Zum Beispiel ist bei einer vergrößerten Oberschenkellänge die Belastung des Kniegelenks beim Bücken ungünstig, daher kommt es zu einer vermehrten Aktivität des M. quadriceps, was auch zu einem vermehrten Oberschenkelumfang führen kann (Spirgi-Ganter & Suppé, 2007). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll herausgefunden werden, wie sich der Körperbau auf das Bewegungsverhalten auswirkt.

Bewegung und Energie

Der Bau eines Körpers wird zum Großteil von seinen Genen determiniert. Bei Ressourcenknappheit, welche in der Evolution des Menschen vorherrschte, gab es einen ständigen Selektionsdruck auf die Energieeffizienz eines biologischen Systems. Deswegen vermutet man, dass Körperbau und Energieeffizienz zusammenhängen. Sockol et al. (2007) konnten in ihrer Studie zeigen, dass beim Mensch der aufrechte Gang energieeffizienter ist als beim Schimpansen. Jede Spezies ist auf ihre dominierende Fortbewegungsweise optimal angepasst. Witte et al. (1991) fanden heraus, dass der lange schlanke Rumpf des Menschen für ein großes Massenmoment sorgt, was sich positiv auf den Energieverbrauch auswirkt. Es muss daher einen optimalen Körperbau für Bewegung geben. Es ist ein physikalisches Grundgesetz, dass ein kurzes Pendel schneller schwingt als ein langes. Der menschliche Körper unterliegt ebenso wie jeder Gegenstand den physikalischen Gesetzen, daher kann es gar nicht anders sein, als dass der Körper selbst seine Bewegungen determiniert. In der vorliegenden Studie soll durch explorative Vorgehensweise versucht werden, herauszufinden, wie der optimale Körperbau für Bewegung aussehen könnte. Dazu werden anthropometrische Messwerte mit Daten aus der Bewegungsanalyse und einer Attraktivitäts- und Dominanzbewertung verknüpft und zueinander in Beziehung gesetzt.

Material und Methode

Die Datenerhebung fand von 4. bis 24. Mai 2010 in den Räumlichkeiten des anthropologischen Instituts in der Althanstrasse 14, 1090 Wien statt. Bevor die Probanden mit dem Versuch begannen, mussten sie eine Einverständniserklärung unterschreiben, die sie über die wissenschaftliche Verwendung ihrer Daten informierte (Anhang A und Abbildung 2).



Abbildung 2. Jeweils ein Fragebogen und eine Einverständniserklärung wurden von den Probanden ausgefüllt

Versuchsaufbau

In der Mitte des Bodens des 7,1m x 5,9m großen und 2,7m hohen Raumes wurde ein 0,77m x 0,77m großes Quadrat geklebt, in welchem sich die Probanden bewegen sollten (Abbildung 3 und 4). Die Kamera wurde auf einer Höhe von 0,82m und 2,61m vor dem Quadrat platziert. 4 Scheinwerfer (Halogen Spot TL 500 A, 230 Volt, 50 Hz. max. 500 Watt) wurden mit dem Spot zur Wand aufgestellt, um eine gleichmäßige Ausleuchtung des Raumes ohne Schatten zu erzielen.



*Abbildung 3. Bewegungsraum,
Ansicht von vorne*



*Abbildung 4. Bewegungsraum,
Ansicht von hinten*

Da Oberzaucher und Grammer (2008) herausfanden, dass bestimmte Effekte ohne Zuschauer verloren gehen können, wurden Portraits von 14 Männern und 14 Frauen gegenüber der Tanzfläche angebracht (Abbildung 5). Bateson et al. fanden 2006 heraus, dass bereits Augen in einem Setting das Verhalten beeinflussen können, daher haben wir angenommen, dass dieser Effekt auch mit beinahe lebensgroßen Bildern erzielt werden kann.

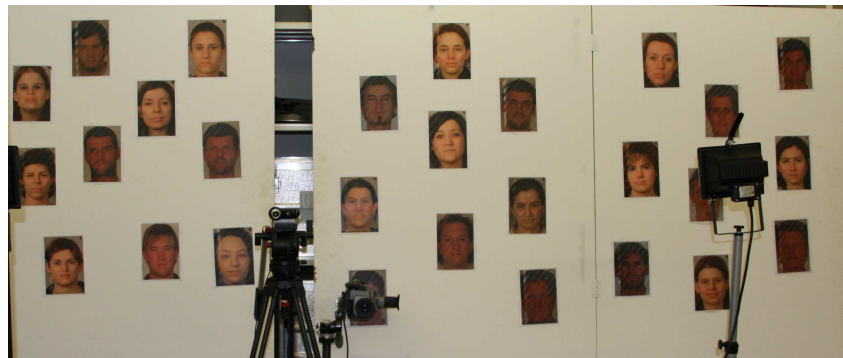


Abbildung 5. Zuschauerwand gegenüber der Tanzfläche

Da jeder Proband drei Stationen (Fragebogen, Messen und Tanzen) zu absolvieren hatte, bekam er am Anfang des Versuchs eine Nummer aufgeklebt, um Verwechslungen zu vermeiden. Die Reihenfolge der Stationen war variabel.

Versuchsleiter

Die Daten wurden unter meiner Betreuung von neun Studenten des Praktikums Verhaltensanalyse II unter der Leitung von Prof. Dr. Karl Grammer und Dr. Elisabeth Oberzaucher erhoben. Die Studenten waren Andrea Kramlovsky, Pia Stephan, Christa Preinsperger, Veronika Svoboda, Matthias Libuda, Uwe Richter, Elise Schabus, Julia Schadauer und Alexandra Mühlhauser. Vor der Datenaufnahme wurde eine Reliabilitätsanalyse (nach Hopkins 2000) der zu messenden Werte durchgeführt (Anhang B, Tabelle 9 und 10). Dazu wurde eine Person von allen neun Versuchsleitern vermessen. Lag der errechnete Messfehler unter dem von Martin (1928) definierten Messfehler, so wurde das Messverfahren als reliabel beurteilt.

Probanden

Es wurden 177 Probanden im Alter von 17 bis 40 Jahren in die Studie aufgenommen. Dabei wurde auf ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis geachtet; 92 Männer und 85 Frauen nahmen an der Untersuchung teil. Um mögliche Störfaktoren auszuschließen, wurden nur Menschen mitteleuropäischer Herkunft bzw. kaukasischer Ethnie für die Studie zugelassen.

Fragebögen

Um mögliche Störvariablen zu kontrollieren, wurden ausgewählte Individualmerkmale und Persönlichkeitsmerkmale mittels Fragebogen erhoben (Anhang C und Abbildung 6). Es wurden Variablen wie Alter, Geschlecht, Tageszeit, Beziehungsstatus, Schlafstunden, bei Frauen Hormonstatus, subjektiver Gesundheitszustand, psychoaktive Substanzen, Knochenbrüche, Verletzungen, Sportlichkeit, sowie Tanzverhalten erhoben. Um die Persönlichkeit, die Befindlichkeit und sexuelle Einstellung zu erfassen, wurden standardisierte Fragebögen verwendet. Die Persönlichkeit wurde mittels ANPS, basierend auf der Affective Neuroscience Theory von

Jaak Panksepp (Reuter & Henning, 2003) erhoben. Die Befindlichkeit wurde mithilfe der deutschen Version des PANAS -Tests aufgenommen (Krohne et al., 1996). Das Original dieses Befindlichkeitstests stammt von Watson et al. aus dem Jahre 1988. Weiters wurde die deutsche Version von Penke und Asendorpf (2008) des Sexual Orientation Inventory (SOI) Test verwendet, welcher die Erfassung von drei Facetten der Soziosexualität erlaubt: Verhalten, Einstellung und Begehren (Original von Simpson & Gangestad, 1991).



Abbildung 6. Probandin beim Ausfüllen des Fragebogens

Anthropometrisches Verfahren

Für die Symmetriemessung und die Approximation des Volumens wurden Körperlängen, Umfänge, Gelenksbreiten sowie Gewicht und Körperfettanteil erhoben. Die dazu notwendigen Messpunkte und Messstrecken (nach Martin, 1928) sind in der Messanleitung (Anhang D) nachzulesen. Die Körperlängen und Umfänge wurden jeweils auf der dominanten Körperseite gemessen (z.B. bei Rechtshändern die rechte Seite). Die Körpersymmetrie wurde nach einer bei Livshits und Kobylansky (1989) sowie bei Rikowski und Grammer (1999) beschriebenen Methode bestimmt. Die Methode um das 2D4D Verhältnis zu ermitteln, wurde von Lutchmaya et al. (2004) übernommen. Um den Prozess des Messens zu beschleunigen

wurden die Messpunkte zuerst mit einem wasserlöslichen Stift auf die Haut gezeichnet. Die Vermessung der Probanden wurde immer von zwei Versuchsleitern durchgeführt (Abbildung 7, 8 und 9). Während der erste Versuchsleiter die Messung vornahm, war der zweite Versuchsleiter für das korrekte Eintragen der gemessenen Werte in das Datenblatt (Anhang E) zuständig. Ein dritter Versuchsleiter übernahm das Austeilen des Fragebogens an die Probanden und die Aufnahme des Bewegungsvideos.



Abbildung 7. Versuchsleiter beim Messen der Körperhöhe



Abbildung 8. Versuchsleiter beim Messen des Schulterumfangs



Abbildung 9. Versuchsleiter beim Messen des 2D4D Verhältnisses

Messgeräte

Die Geräte für die Datenaufnahme sind auf Abbildung 10 dargestellt. Das Erheben von Körpergewicht und Körperfettanteil erfolgte mit der Körperfettwaage Tanita TBF-105, wobei ein Kilogramm Kleidergewicht angenommen wurde. Probanden mit Herzproblemen durften wegen dem schwachen elektrischen Strom, der durch den Körper geschickt wird, nicht auf die Waage steigen. Zum Erheben der Körperlängen wurde ein Gleitzirkel der Firma Preisser mit DIGI-MET-Messschieber (Genauigkeit 0,01mm), ein Stangenzirkel und ein GPM-Anthropometer des anthropologischen Instituts der Universität Wien verwendet (Genauigkeit in mm). Weiters wurde ein präparierter Schwamm verwendet, um eine möglichst gerade Auflagefläche für die Hand bei der Fingerlängenmessung zu gewährleisten. Die Umfänge wurden mit einem Schneidermaßband (Länge: 3m lang, Genauigkeit in mm) gemessen.



Abbildung 10. Messgeräte für die Untersuchung

Bewegungsanalyse

Die Tanzbewegungen der Probanden wurden mit einer Sony Digital Handycam DCR-VX 700E aufgezeichnet, auf einen Computer gespielt und mithilfe der Applesoftware *iMovie* geschnitten (Abbildung 11). Das dazugehörige Audiofile wurde mithilfe der Applesoftware *Garageband* erstellt. Da Luck et al. (2010) herausfanden, dass das Genre der vorgespielten Musik einen Einfluss auf die Tanzbewegungen nimmt, wurde ein neutraler Beat (der *Club Dance Beat 007*) verwendet. Ein deutlich erkennbarer Ton signalisierte jeweils den Anfang und das Ende der Aufnahme. Insgesamt bewegte sich jeder Proband 2:40 Minuten, wobei er erst 40 Sekunden ohne Musik, dann 40 Sekunden bei 80 beats per minutes (BPM), dann 40 Sekunden bei 120 BPM und schließlich 40 Sekunden bei 160 BPM tanzte. Da nur ein Beat vorgegeben war, kann man davon ausgehen, dass einer Beeinflussung der Bewegung durch Musikpräferenzen entgegengewirkt wurde. Der Sound wurde von DENON USC-100 Lautsprechern abgespielt.



Abbildung 11. Betreuerin beim Aufnehmen und Bearbeiten der Bewegungsvideos

Alle Probanden wurden nach folgendem Schema angezogen: Gelbe Handschuhe, grünes langärmeliges Shirt mit rotem kurzärmeligen Shirt darüber, blaue oder schwarze Hose und helle Socken (Abbildung 12). Diese spezielle Kleidung war besonders für die Verarbeitung der gleichzeitig aufgenommenen 3D-Daten einer anderen Studie wichtig, war aber auch für die Weiterverarbeitung mit der Software *e.Motion* vorteilhaft. Schwingende Objekte wie lange Ohrringe oder Bänder mussten abgenommen und lange Haare zusammengebunden werden. Am Beginn jedes Aufnahmetages wurde ein Weißabgleich gemacht. Der Versuchsleiter hielt sich während der Videoaufnahme hinter einem ca. 4m langen Paravan auf (Abbildung 13).



Abbildung 12. Proband mit standardisierter Kleidung im Bewegungsbereich



Abbildung 13. Versuchsraum mit Paravan hinter dem der Versuchsleiter die Datenaufnahme vornimmt

Bewertung der Attraktivität und Dominanz

Die Studie zur Beurteilung der Attraktivität und Dominanz wurde nicht von mir selbst durchgeführt, sondern die Bewertungen wurden mir von Professor Dr. Karl Grammer zur Verfügung gestellt. Insgesamt erhielten 112 (56 Männer, 56 Frauen) Videos der tanzenden Probanden eine Attraktivitäts- und Dominanzbewertung (Abbildung 14). Dabei wurde jedes Video im Durchschnitt 20,7 mal bewertet. Insgesamt wurden 2320 Bewertungen mithilfe eines Schiebebalkens am Computer durchgeführt. Dabei wurden Frauen von Männern und Männer von Frauen bewertet. Die Aufnahmen waren so verfremdet, sodass nur die Bewegungen erkennbar waren. Die Datenaufnahme fand von 9. Jänner 2011 bis 6. März 2011 in den Räumlichkeiten des anthropologischen Instituts in der Althanstrasse 14, 1090 Wien statt.

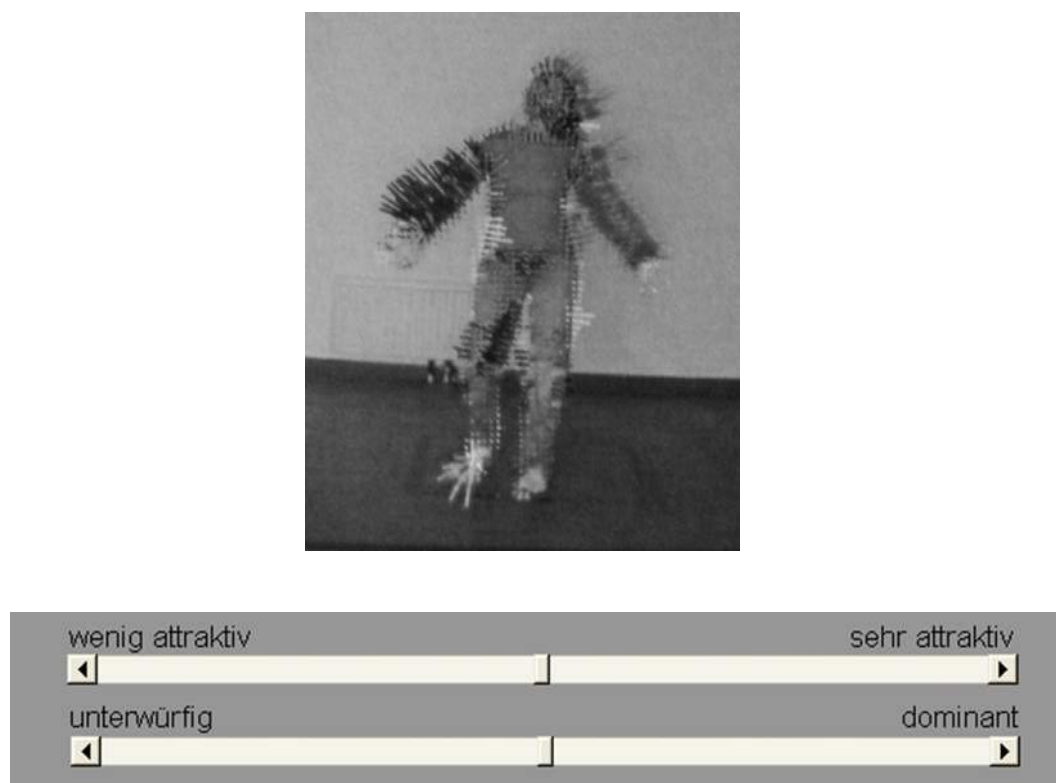


Abbildung 14. Schema der Bewertungsstudie

Verarbeitung der Bewegungsdaten mit e.Motion

Nach dem Schneiden der Videos wurden die Daten mit *e.Motion* weiterverarbeitet, welches die Bewegungssequenzen mittels Motion Energy Detection (MED) analysiert (Abbildung 15). Dieses Programm wurde von Prof. Dr. Karl Grammer am Ludwig Boltzmann Institut für Stadtethologie in Zusammenarbeit mit der Universität Wien und der Universität Kyoto erstellt.

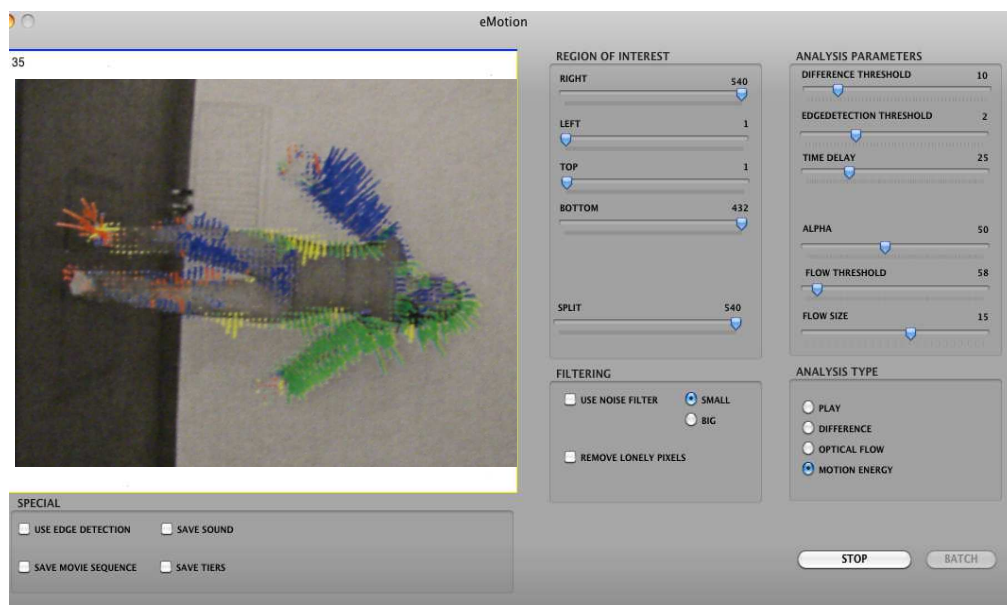


Abbildung 15. Screenshot der Software für die Weiterverarbeitung der Bewegungsvideos

Mit dieser Software können folgende Bewegungsparameter bestimmt werden: Dauer einer Bewegung, Expressivität, Auslenkung der Bewegung (Emphasis), Geschwindigkeit und die Turbulenz der Bewegung. Das Programm wandelt einzelne Bilder des Videos in schwarz-weiß Bilder um und ordnet jedem Pixel eines Einzelbildes (Frame) einen Grauwert von Null (schwarz) bis 255 (weiß) zu (insgesamt sind 256 Abstufungen des Grauwerts möglich). Die Pixelwerte aufeinander folgender Bilder werden voneinander abgezogen, wodurch auf die Bewegung rückgeschlossen werden kann. Kommt Bewegung in einem bestimmten Bereich des Videos vor, so ändert

sich der Grauwert des jeweiligen Pixels. Findet keine Bewegung statt, so sind auch die Differenzen der einzelnen Bilder 0. Die Veränderung der Grauwerte liefert eine Abschätzung der zwischen aufeinander folgenden Frames stattgefundenen Bewegung. Da die Software allerdings nicht zwischen dem Untersuchungsobjekt und anderen Bewegungen wie zum Beispiel Schatten oder bewegten Objekten im Hintergrund unterscheiden kann, sollten die Videoaufnahmen unter gleich bleibenden Lichtverhältnissen aufgenommen werden. Einige Störungen können jedoch durch einen Medianfilter der Software abgeschwächt werden. Dazu wird der Grauwert eines Pixels aus den umgebenden 8 Nachbarpixel berechnet (gleitender Mittelwert). Weiters kann dem Programm ein Schwellwert vorgegeben werden. Grauwertveränderungen, die unter diesem Wert liegen, werden für weitere Berechnungen nicht berücksichtigt. In der vorliegenden Studie wurde ein Schwellwert von 10 verwendet. Durch unterschiedliche Ausrichtung der Versuchspersonen zur Kamera könnten Artefakte und falsche Werte entstehen. Um dem entgegen zu wirken, und die Kurven vergleichbar zu machen, werden die errechneten Werte automatisch Z- transformiert (Grammer et al., 2003; Atzmüller, 2001).

Berechnungen der Bewegungsanalyse mit Optical Flow

Aus den mit *e.Motion* erhaltenen Grauwertberechnungen können mit Hilfe des Computerprogramms *expression* – ebenfalls von Prof. Dr. Karl Grammer entwickelt – physikalische Bewegungsparameter errechnet werden. Diese bauen auf dem von Berthold Horn und Brian Schunck 1981 entwickelten Verfahren auf, welches Helligkeitsänderungen in einem Video nutzt um auf Bewegung rückzuschließen. Wenn die Helligkeit E an den bestimmten Stellen der Einzelbilder einer Bildsequenz konstant ist, kann aus der Ableitung in Gleichung 1 die Bedingung für die Bestimmungsgleichung der Geschwindigkeit geschlossen werden (Gleichung 2).

$$\frac{dE}{dt} = \frac{\partial E}{\partial t} + \frac{\partial E}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial E}{\partial y} \frac{dy}{dt}$$

Gleichung 1.

$$\frac{\partial E}{\partial t} + \frac{\partial E}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial E}{\partial y} \frac{dy}{dt} = 0.$$

Gleichung 2.

Einfacher ausgedrückt: wenn ein Video störungsfrei aufgenommen wurde, sich die Helligkeit des Hintergrunds also nicht ändert, dann muss jegliche Helligkeitsänderung von den sich bewegenden Objekten stammen. Daraus lässt sich ein Feld von Vektoren bestimmen, von denen jeder einzelne den optischen Fluss (Optical Flow), also die Richtung und die Geschwindigkeit sich bewegendes Bildpunkte repräsentiert. Es handelt sich daher um Geschwindigkeitsvektoren, mit deren Hilfe die Bewegungen in einem Video erfasst werden können.

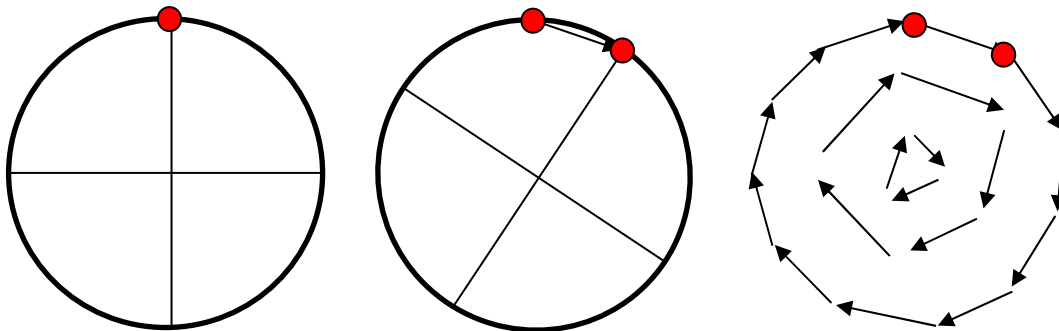


Abbildung 16. Ein Bildpunkt wandert nach einer bestimmten Zeit von A nach B, diese Strecke wird von dem Vektor beschrieben. Die Länge des Pfeils gibt den Betrag der Geschwindigkeit, die Richtung des Pfeils gibt die Richtung der Bewegung an (eigene Darstellung).

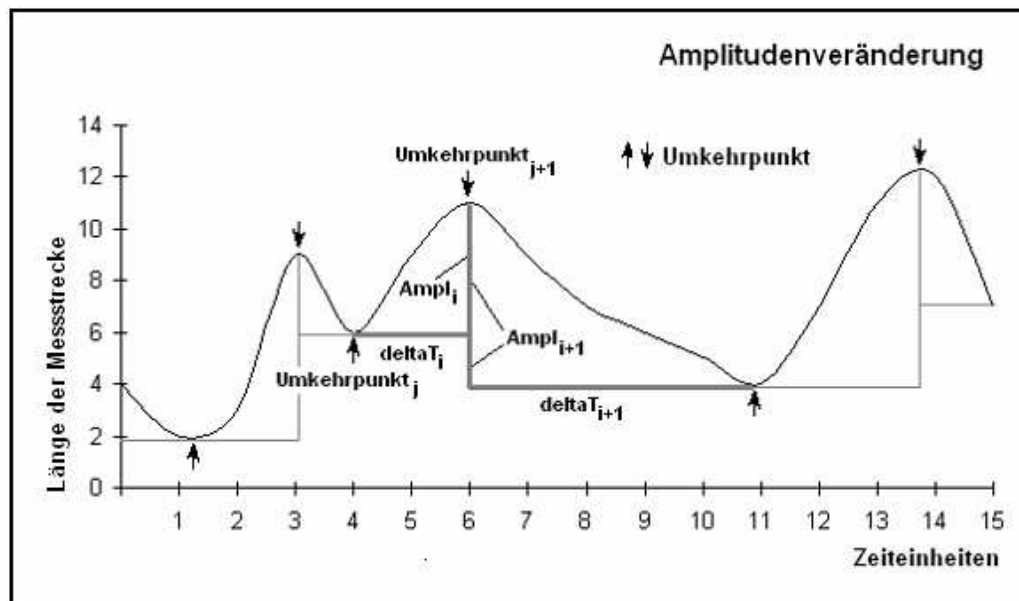


Abbildung 17. Kennzahlen zur Beschreibung der Bewegung (Koppensteiner, 2009)

Die Grauwertänderungen können als Kurven dargestellt werden (Abb.17), aus welchen sich diverse Kennzahlen zur Beschreibung von Bewegung errechnen lassen. Aus der Höhe der Ausschläge lassen sich Aussagen darüber treffen, wie ausgreifend die Bewegungen sind. Die Kurvenlänge hingegen (siehe Abb. 18) dient dazu, um zu ermitteln, wie viel Bewegung stattgefunden hat.

Kurvenlänge:

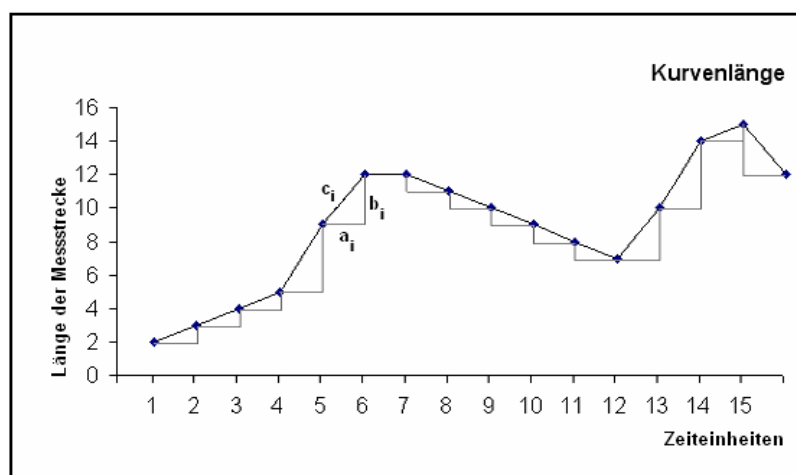


Abbildung 18. Darstellung der Kurvenlänge (Koppensteiner, 2009)

Die Kurve kann in Abschnitte unterteilt und in Dreiecke zerlegt werden. Die Länge des Kurvenabschnittes kann über den Satz von Pythagoras berechnet werden. Die Kurvenlänge gibt die Gesamtamplitude der Bewegung einer Person wieder. Je höher die Bewegungsausschläge, desto größer ist auch die Kurvenlänge. Die Formel für die Berechnung der Kurvenlänge ist in der Gleichung 3 dargestellt.

<u>Kurvenlänge (KL)</u> $a = \text{Zeiteinheit (= 3 Frames)}$ $b_i = \text{Messwert}_i - \text{Messwert}_{i-1}$ $KL = \sum_{m=1}^z \sum_{i=2}^n \sqrt{a_{mi}^2 + b_{mi}^2}$

Gleichung 3. Berechnung der Kurvenlänge (Koppensteiner, 2009)

Geschwindigkeit:

Geschwindigkeit errechnet sich aus dem Verhältnis von Weg zu Zeit. Die Höhe von einem lokalen Minimum zum darauf folgenden Maximum (Umkehrpunkte) dividiert durch die Dauer ergibt die Geschwindigkeit eines Bewegungsausschlages. Führt man dies für alle Minima und Maxima durch, so erhält man die Gesamtgeschwindigkeit (Gleichung 4).

<u>Geschwindigkeit (GdB)</u> $\text{Ampl}_i = \text{Messwert von Umkehrp.}_{j+1} - \text{Messwert von Umkehrp.}_j$ $\text{deltaT}_i = \text{Zeitpunkt von Umkehrp.}_{j+1} - \text{Zeitpunkt von Umkehrp.}_j$ $GdB = \frac{1}{AdU} \sum_{m=1}^z \sum_{i=1}^n \frac{\text{Ampl}_{mi}}{\text{deltaT}_{mi}}$
--

Gleichung 4. Berechnung der Geschwindigkeit (Koppensteiner, 2009)

Emphasis:

Die Emphasis errechnet sich aus der Summe der Amplituden pro Anzahl der Units. Sie ist daher ein Maß für die Auslenkung der Bewegung (Gleichung 5).

$$Em = \Sigma(\text{Max Min}) / n \text{ Max Min}$$

Gleichung 5. Berechnung der Emphasis (Atzmüller, 2001)

Expressivität:

Die Expressivität beschreibt die Summe der Anstiegszeiten der Amplitude aller Units pro Anzahl der Units. Sie stellt ein Maß für die Geschwindigkeit der Auslenkung der Bewegungen dar (Gleichung 6).

$$Ex = \Sigma(\text{Max Min} / \Delta T) / n \text{ Max Min}$$

Gleichung 6. Berechnung der Expressivität (Atzmüller, 2001)

Turbulenz:

Die Turbulenzintensität wird verwendet, um Schwankungen in den Amplituden in einem Messwert zusammenzufassen. Wenn die Höhen der Amplituden gleichmäßig um ihren Mittelwert pendeln, so erhält man eine niedrige Turbulenzintensität. Treten hingegen Ausreißerwerte auf (hohe einzelne Amplituden) und sind deshalb die Schwankungen in den Amplitudenhöhen unregelmäßig, dann ist die Turbulenzintensität hoch.

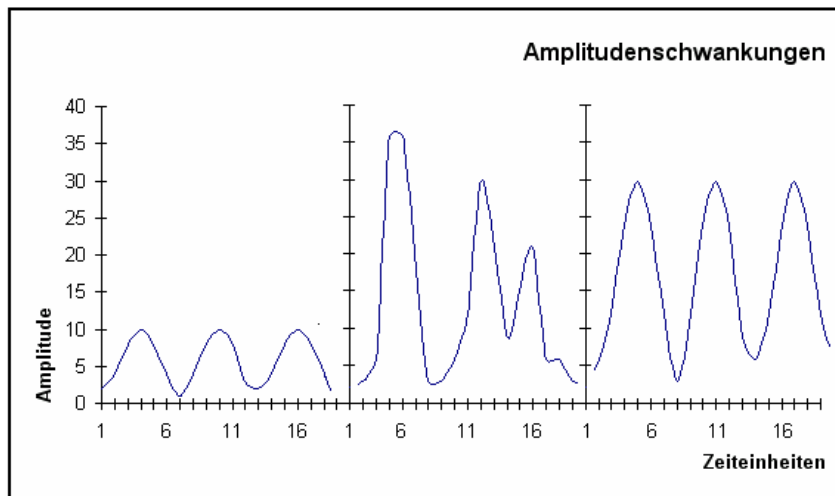


Abbildung 19. Darstellung der Turbulenz (Koppensteiner, 2009)

Statistische Auswertung mit SPSS

Alle Analysen erfolgten mit dem Statistikprogramm SPSS 16.0. Zunächst wurde aus den jeweils zweimal gemessenen Körpermessdaten der Mittelwert berechnet. Aus den gemittelten Werten wurden folgende weitere Variablen berechnet: BMI, WHR, SHR, 2D4D, Körpervolumina, Fertilität und Körpersymmetrie. Kratochvíl und Flegr konnten in ihrer Arbeit 2009 herausfinden, dass sich der Geschlechterunterschied des 2D4D möglicherweise vor allem aufgrund des allometrischen Körperwachstums einstellt. Um diesem Effekt entgegen zu wirken und die Geschlechterunterschiede besser zu erkennen, wurde daher in der vorliegenden Arbeit 2D4D durch die Körperhöhe dividiert. Im Anhang F sind die Formeln für die Berechnung dieser zusätzlichen Variablen aufgelistet. Die Faktoren des Panas-Tests wurden in die Befindlichkeitsfaktoren aversiv, aufmerksam, enthusiastisch, nervös und negativ zusammengefasst. Aus den Werten des SOI-Fragebogens wurde ein Gesamt-SOI-Wert für jede Person errechnet. Mithilfe des Auswertungsschemas von Reuter & Henning (2003) wurden aus dem Fragebogen folgende Persönlichkeitsfaktoren zusammengefasst: Suchend, ängstlich, sorgfältig, traurig, spirituell, verärgert, verspielt und Hang zum Lügen. Mithilfe des Kolmogorow-Smirnow-Tests (K-S-Test) wurden alle Variablen auf Normalverteilung getestet. Waren die Variablen normalverteilt, so wurde eine Pearson-Korrelation, andernfalls eine Spearman-Korrelation berechnet. Um zwei Gruppen miteinander zu vergleichen wurde bei normalverteilten Daten der T-Test, bei nicht normalverteilten Daten der Mann-Whitney-Test (U-Test) angewandt. Alle Korrelationen wurden nach Geschlecht getrennt getestet und bei einer großen Anzahl von Tests nach Bonferroni korrigiert. Weiters erfolgten Kontrollberechnungen mittels U-Tests und Anova, um den Einfluss von Medikamenten, Alkohol, Fertilität, Befinden, Gesundheit, Sport und Schlaf auf die Bewegungsdaten darzustellen.

Ergebnisse

Test auf Normalverteilung

Der Kolmogorow-Smirnow-Test ergab für die Variablen Attraktivität, Dominanz und 2D4D/Körperhöhe eine Normalverteilung der Daten. Die Persönlichkeitsdaten, Körperbaudaten sowie die Symmetrie und die Bewegungsdaten waren nicht alle normalverteilt. Eine Tabelle stellt die Ergebnisse des Kolmogorow-Smirnow-Tests im Anhang G, Tabelle 11 und 12 dar.

Testen der Störvariablen

Die Kontrollberechnungen mittels U-Tests ergaben für die Variablen Medikamente und Fertilität keinen signifikanten Einfluss auf die Bewegungsparameter (Anhang H, Tabelle 13 und 15). Für Alkohol konnte ein Einfluss auf eine erhöhte Expressivität der vertikalen Bewegungen ($n=174$; mittlerer Rang Ja = 107,55; mittlerer Rang Nein = 78,72; $p = 0,015$) und erhöhte Geschwindigkeit der vertikalen Bewegungen ($n=174$; mittlerer Rang Ja = 107,55; mittlerer Rang Nein = 78,72; $p = 0,015$) errechnet werden (siehe auch Tabelle 1 und Anhang H, Tabelle 14.a und 14.b). Um den Einfluss von Befinden, Gesundheit, Sportstunden und Schlaf auf die Bewegungsdaten zu testen wurde eine Anova berechnet, weil es hier mehr als 2 Antwortmöglichkeiten zur Auswahl gab. Der Levene- Test ergab eine Varianzhomogenität, daher durfte die Analyse angewandt werden. Die Analyse lieferte keine signifikanten Ergebnisse (Anhang H, Tabelle 16-19).

Tabelle 1

*Signifikante positive Korrelation von Alkoholkonsum innerhalb der letzten 24h mit Bewegungsdaten $n=174$; (Bonferroni Korrektur $p * 15$); mittlerer Rang Ja = 107,55; mittlerer Rang Nein = 78,72*

	Mann- Whitney- U	Wilcoxon- W	Z	p
Expressivität der vertikalen Bewegung	2144	9525	-3,474	0,015
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	2144	9525	-3,474	0,015

Korrelationen von ANPS mit Attraktivität, Dominanz und 2D4D/Körperhöhe

Die Korrelationen der Persönlichkeitsparameter des ANPS-Fragebogens mit den Variablen Attraktivität, Dominanz und 2D4D/Körperhöhe ergab nach erfolgter Bonferroni Korrektur keine signifikanten Ergebnisse (Anhang I Tabelle 20 und 21).

Die Korrelation nach Pearson von 2D4D/Körperhöhe mit Attraktivität (Tabelle 2) ergab eine positive Korrelation bei Männern ($n = 56$; Pearson = 0,291; $p = 0,03$). Hinsichtlich der Dominanz gab es keine signifikanten Ergebnisse. Bei Frauen konnte ebenfalls kein signifikantes Ergebnis gefunden werden (Anhang I, Tabelle 22).

Tabelle 2

Signifikante positive Korrelation von 2D4D/Körperhöhe mit Attraktivität bei Männern

Geschlecht		bewertete Attraktivität	
männlich	2D4D geteilt	Pearson	0,291
	durch die	p	0,030
	Körperhöhe	n	56

Die Korrelation von Symmetrie mit Attraktivität sowie Dominanz lieferte sowohl bei Männern als auch bei Frauen keine signifikanten Ergebnisse (Anhang I, Tabelle 23). Bei Männern korrelierte Symmetrie (Tabelle 3) positiv mit 2D4D/Körperhöhe ($n = 91$; Spearman = 0,216; $p = 0,04$), bei Frauen wurde keine signifikanten Korrelation ermittelt (Anhang I Tabelle 24).

Tabelle 3

Signifikante positive Korrelation von Symmetrie mit 2D4D/Körperhöhe bei Männern

Geschlecht		2D4D geteilt durch die Körperhöhe	
männlich	Symmetrie	Spearman	0,216
		p	0,040
		n	91

Korrelationen der Bewegungsparameter

Bei den Männern korrelierten die Turbulenz der horizontalen Bewegung mit 2D4D/Körperhöhe ($n = 90$; Spearman = 0,347; $p = 0,015$; siehe auch Tabelle 12). Bei Attraktivität ergaben sich bei Männern mit den Bewegungsdaten keine Korrelationen. Mit Dominanz (Tabelle 13) korrelierten bei Männern die Expressivität der gesamten Bewegung ($n = 56$; Spearman = 0,574; $p = 0,015$; Abbildung 20), die Geschwindigkeit der gesamten Bewegung ($n = 56$; Spearman = 0,574; $p = 0,015$; Abbildung 21), die Dauer ($n = 56$; Spearman = 0,502; $p = 0,015$), Expressivität ($n = 56$; Spearman = 0,661; $p = 0,015$), Auslenkung ($n = 56$; Spearman = 0,506; $p = 0,015$) und Geschwindigkeit ($n = 56$; Spearman = 0,661; $p = 0,015$) der horizontalen Bewegung (Anhang I Tabelle 25).

Tabelle 4

Signifikante Korrelationen von Bewegungsdaten mit 2D4D/Körperhöhe bei Männern
Bonferroni Korrektur $p^* 15$

		2D4D geteilt durch die Körperhöhe
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	0,347
	p	0,015
	n	90

Tabelle 5

Signifikante Korrelationen von Bewegungsdaten mit Dominanz bei Männern
Bonferroni Korrektur $p^* 15$

		bewertete Dominanz
Expressivität der gesamten Bewegung	Spearman	0,574
	p	0,015
	n	56
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Spearman	0,574
	p	0,015
	n	56
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	0,502
	p	0,015
	n	56
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	0,661
	p	0,015
	n	56
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	0,506
	p	0,015
	n	56
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	0,661
	p	0,015

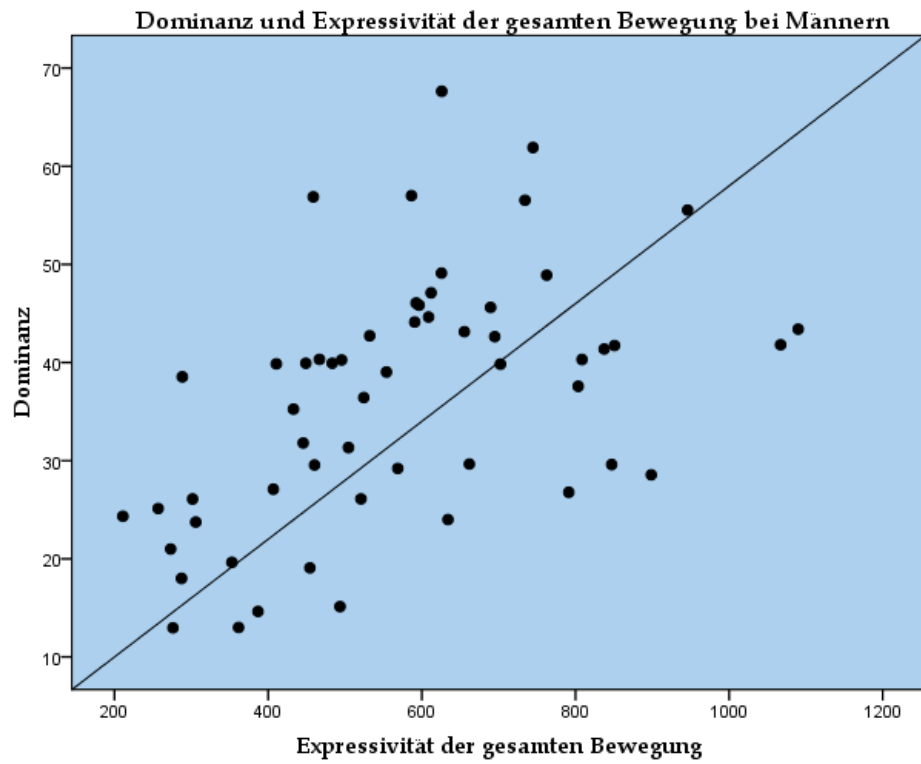


Abbildung 20. Darstellung der Korrelation von Dominanz und Expressivität der gesamten Bewegung bei Männern

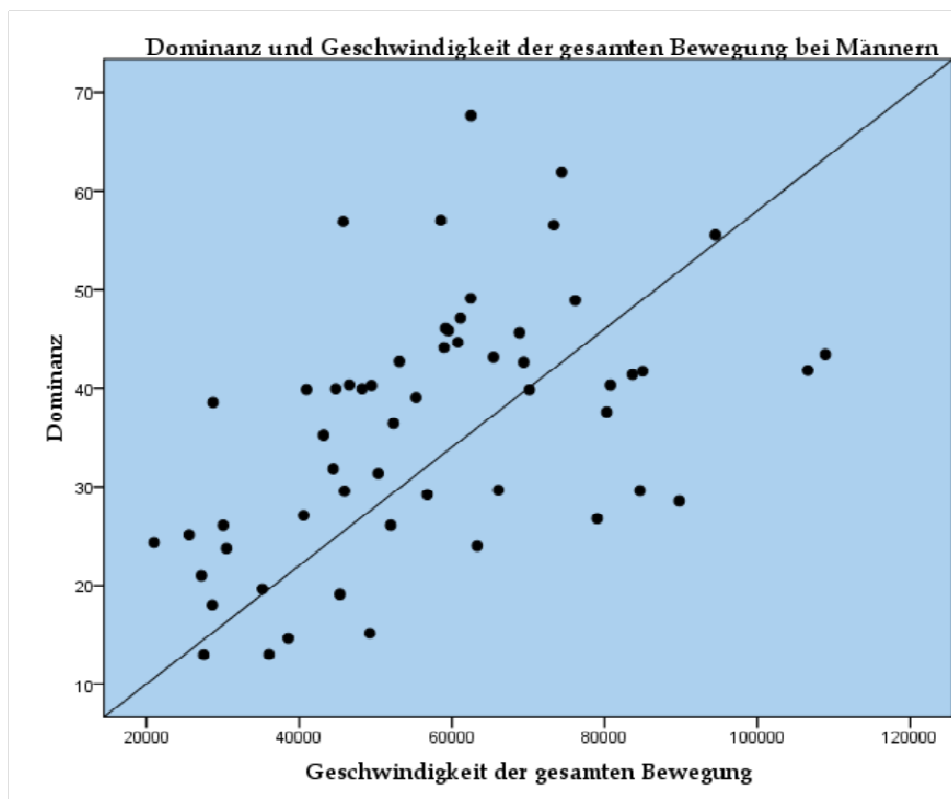


Abbildung 21. Darstellung der Korrelation von Dominanz und Geschwindigkeit der gesamten Bewegung bei Männern

Bei Frauen ergaben sich mit 2D4D/Körperhöhe keine Korrelationen mit den Bewegungsdaten. Mit Attraktivität (Tabelle 6) korrelierten die Auslenkung der gesamten Bewegung ($n = 56$; Spearman = 0,401; $p = 0,03$), die Dauer ($n = 56$; Spearman = 0,443; $p = 0,015$), Expressivität ($n = 56$; Spearman = 0,452; $p = 0,015$), Auslenkung ($n = 56$; Spearman = 0,408; $p = 0,03$; Abbildung 22) und Geschwindigkeit ($n = 56$; Spearman = 0,452; $p = 0,015$; Abbildung 23) der horizontalen Bewegung. Mit Dominanz (Tabelle 7) korrelierten bei Frauen ebenfalls die Expressivität ($n = 56$; Spearman = 0,384; $p = 0,045$) und die Geschwindigkeit ($n = 56$; Spearman = 0,384; $p = 0,045$) der gesamten Bewegung, sowie die Dauer ($n = 56$; Spearman = 0,405; $p = 0,03$), Expressivität ($n = 56$; Spearman = 0,423; $p = 0,015$) und Geschwindigkeit ($n = 56$; Spearman = 0,423; $p = 0,015$) der horizontalen Bewegung (Anhang I Tabelle 26).

Tabelle 6

*Signifikante Korrelationen von Bewegungsdaten mit Attraktivität bei Frauen
Bonferroni Korrektur $p^* 15$*

<i>Frauen</i>		bewertete Attraktivität
Auslenkung der gesamten Bewegung	Spearman	0,401
	p	0,03
	n	56
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	0,452
	p	0,015
	n	56
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	,408
	p	0,03
	n	56
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	0,452
	p	0,015
	n	56

Tabelle 7*Signifikante Korrelationen von Bewegungsdaten mit Dominanz bei Frauen*Bonferroni Korrektur $p^* 15$

Frauen		bewertete Dominanz
Expressivität der gesamten Bewegung	Spearman	0,384
	p	0,045
	n	56
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Spearman	0,384
	p	0,045
	n	56
Dauer der horizontalen Bewegung	n	56
	Spearman	,405
	p	0,03
	n	56
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	0,423
	p	0,015
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	0,423
	p	0,015
	n	56

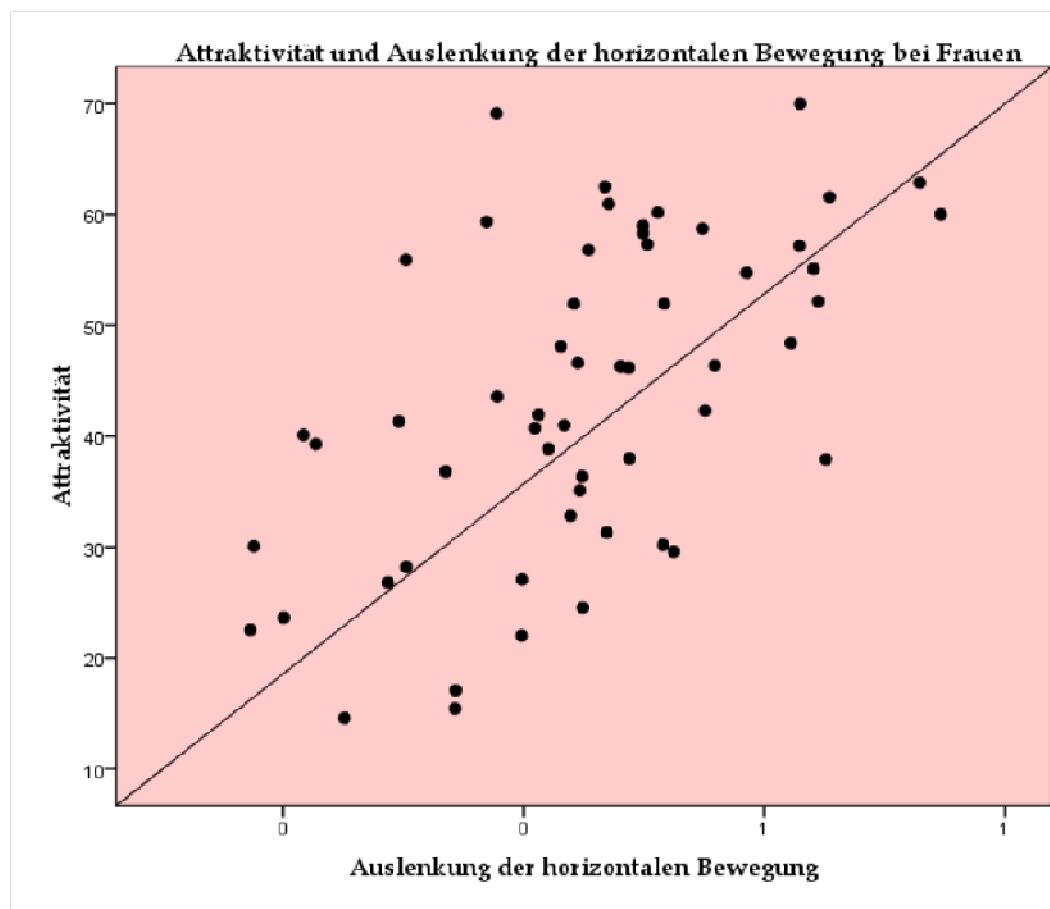


Abbildung 22. Darstellung der Korrelation von Attraktivität und Auslenkung der horizontalen Bewegung bei Frauen

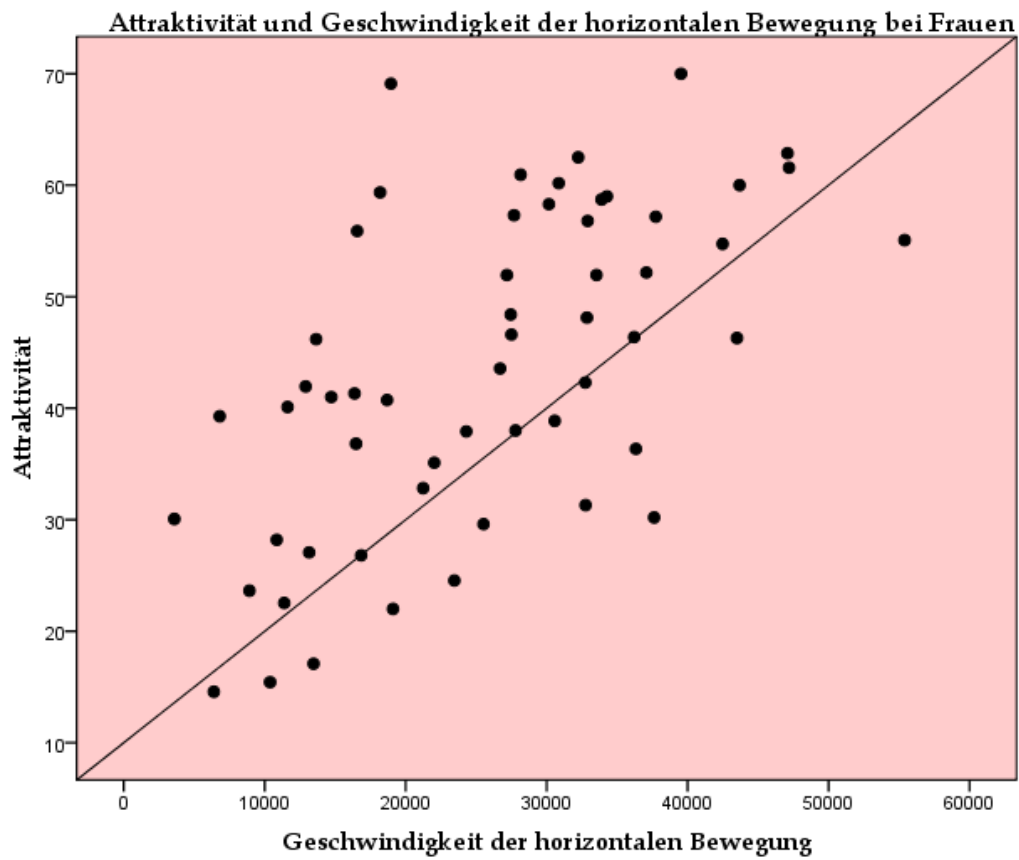


Abbildung 23. Darstellung der Korrelation von Attraktivität und Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung bei Frauen

Korrelationen der Körperbaudaten

Mit WHR und SHR ergaben die Bewegungsdaten keine signifikanten Korrelationen (Anhang I, Tabelle 27 und 28).

Bei der Korrelation der Körperlängen mit den Bewegungsdaten konnte bei Männern (Tabelle 8) ein negativer Zusammenhang von Oberarmlänge und Auslenkung der horizontalen Bewegung ($n = 91$; Spearman = -0,355; $p = 0,05$) gefunden werden (Anhang I Tabelle 29 und 30). Bei den Volumina von Kopf, Rumpf, Arm, Bein und Gesamtvolumen pro Person ergaben sich keine signifikanten Korrelationen mit den Bewegungsparametern (Anhang I, Tabelle 31 und 32).

Tabelle 8

*Signifikante negative Korrelation von Körperlängen und Bewegungskomponenten bei Männern
Bonferroni Korrektur $p^* 50$*

		Oberarm- länge
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,355
	p	0,05
	n	91

Diskussion

Ein positiver Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und einer erhöhten Expressivität und Geschwindigkeit der vertikalen Bewegungen ist nicht weiter verwunderlich, da allgemein bekannt ist, dass Alkohol das menschliche Bewegungsverhalten beeinflusst. Bereits 1915 konnten Dodge und Benedict in ihrer Studie zeigen, dass Alkohol einfache und komplexe Reflexe sowie Erinnerungsvermögen und die motorische Koordination beeinflusst. Dieses Ergebnis muss bei der Interpretation der Parameter vertikaler Expressivität und vertikaler Geschwindigkeit berücksichtigt werden.

2D4D/Körperhöhe korrelierte sowohl mit Attraktivität als auch mit Symmetrie positiv bei Männern. Dass beide Merkmale mit 2D4D/Körperhöhe korrelierten, entspricht den Erwartungen, da Symmetrie ein wesentliches Merkmal der Attraktivität ist (Thornhill & Gangestad, 1993). Je weiblicher das Fingerlängenverhältnis war, umso attraktiver wurden die Männer eingeschätzt und umso höher war auch ihre Symmetrie. Dies konnte nicht erwartet werden, da in der einschlägigen Literatur über gegenteilige Ergebnisse berichtet wurde (Brown et al., 2005). Die Fingerlängenverhältnisse als Indikator für den Testosteronspiegel, dem der Embryo ausgesetzt war, korreliert in unserem Experiment nicht mit den Attraktivitätsbewertungen. Dieser Widerspruch zu den Ergebnissen aus der Literatur erfordert weitere Untersuchungen. Es könnte damit zusammenhängen, dass 2D4D, das für den pränatalen Testosteronspiegel steht, möglicherweise nicht so stark mit dem aktuellen Testosteronspiegel korreliert. In der Wissenschaft wird dieses Thema kontrovers diskutiert. Während García-Cruz, et al. (2012) eine Korrelation zwischen dem aktuellen Testosteronspiegel des Erwachsenen und 2D4D fanden, so konnten zum Beispiel Honekopp et al. (2007) und Muller et al. (2011) diesen Zusammenhang nicht bestätigen.

Möglicherweise spielt hier aber die Inkongruenz des Attraktivitätsbegriffs für Männer eine wichtige Rolle. Es gibt Studien, die dafür sprechen, dass eine stark ausgeprägte Männlichkeit von Frauen als attraktiv gesehen wird (Johnston et al., 2001). Allerdings findet man in der wissenschaftlichen Literatur auch, dass Frauen leicht feminisierte Männergesichter attraktiver bewerten als sehr männliche (Perrett, 1998) aber auch Studien, in denen die Bewerberinnen weder besonders männliche noch sehr weibliche Männergesichter präferierten (Swaddle & Reiersen, 2002). Hier handelte es sich zwar um Gesichterstudien, nach der Single Ornament Theorie von Thornhill und Grammer (1999) ist jedoch die Attraktivität des Gesichts mit der des Körpers vergleichbar. Wie Frauen die Attraktivität von Männern bewerten hängt aber auch davon ab, in welcher Phase ihres Zyklus sie sich befinden (Grammer et al., 1997) und ob sie auf der Suche nach einem Lang- oder Kurzzeitpartner sind (Wilbur & Campbell, 2010).

Die Turbulenz der horizontalen Bewegung korrelierte mit 2D4D/Körperhöhe bei Männern, was bedeuten würde, dass bei Männern mit hohem 2D4D/Körperhöhe viele Geschwindigkeitsänderungen der horizontalen Bewegung zu erwarten wären. Bei Männern ergaben sich keine Korrelationen zwischen Attraktivität und den Bewegungsdaten. Neave et al. (2010) unterteilte die Bewegungsanalyse noch in Körperregionen und bekam für Männer folgendes Ergebnis: Eine große Variabilität und Amplitude der Hals und Rumpfbewegungen sowie die Geschwindigkeit der Bewegung des rechten Knies wurden als attraktiv bewertet. Auch hier waren die Größe der Bewegung und ihre Geschwindigkeit wichtige Parameter. Kritisch an dieser Studie sind jedoch die geringe Stichprobengröße (19 Tänzer wurden von 39 Frauen bewertet) sowie die fehlende Bonferroni Korrektur bei einer großen Anzahl von Korrelationen zu betrachten.

Mit Dominanz korrelierten bei Männern sowohl die Expressivität und die Dauer der gesamten Bewegung sowie die Expressivität, die Auslenkung und die Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung. Je mehr, je expressiver und ausladender die Bewegungen der männlichen Probanden unserer Studie waren (besonders in horizontaler Richtung) umso dominanter wurden sie eingeschätzt. Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus früheren Arbeiten. Auch dort wurden Männer umso selbstsicherer eingeschätzt, je höher die Werte für Expressivität und für Emphasis waren (Striebel, 2000). Selbstsicherheit ist verbunden mit Kraft und Elan. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass Frauen diese Qualitäten in den Bewegungen von Männern erkennen. Sie signalisieren Gesundheit und „gute Gene“, beides sind wichtige Faktoren für die Partnerwahl (Byers et al., 2010). Ähnliches findet man im Tierreich. Bei vielen Tierarten machen sich einzelne Individuen groß, beanspruchen viel Platz und signalisieren auf diese Weise Stärke und Dominanz. Dieser Effekt scheint für beide Geschlechter zu gelten, da bei Frauen ebenfalls die Expressivität und die Geschwindigkeit der gesamten Bewegung sowie die Dauer, Expressivität und Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung mit Dominanz korrelierten.

Bei Frauen gab es jeweils bei der Auslenkung der gesamten Bewegung, der Dauer, der Expressivität, der Auslenkung und der Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung eine Korrelation mit Attraktivität. Je größer sich Frauen insgesamt und je länger, expressiver und größer sie sich horizontal bewegten, umso attraktiver wurden sie bewertet. In weiteren Studien sollte das Augenmerk auf die Untersuchung von bestimmten Körperregionen gelegt werden, denn die Vermutung liegt nahe, dass Frauen vornehmlich ihre Hüften bewegen und dadurch die größere Gesamtbewegung zustande kommt. Denn in einer Studie von Hendrie et al. (2009) wurde gezeigt, dass jenen Frauen, die in einer Disco mehr Hüftbewegungen ausführten, auch mehr Aufmerksamkeit von Männern geschenkt wurde.

Der geschlechtsspezifische Unterschied in den Bewegungen ist nicht überraschend, da bereits bei Grammer et al. (2003) ein neuronales Netzwerk auf die Identifikation des Geschlechts trainiert werden konnte.

Mit WHR und SHR ergaben sich in dieser Studie allerdings keine signifikanten Korrelationen mit den Bewegungsdaten. Die Korrelation der Bewegungsdaten mit den Körperlängen ergab nur eine signifikante negative Korrelation der Oberarmlänge mit der Auslenkung der horizontalen Bewegung bei Männern. Nach Spirgi-Ganter und Suppé (2007) kommt es bei einer vergrößerten Armlänge, sobald die Arme weit weg von der Körpermitte geführt werden, zu einer vermehrten Belastung des Schulter-Nacken Bereiches, also zu einem erhöhten Energieumsatz. Möglicherweise wäre es daher im Sinne der Energieeffizienz sinnvoll, proportional zu lange Arme nicht unnötig zur Seite zu bewegen. Die Körpervolumina ergaben keine Korrelationen mit den Bewegungsparametern.

Die physikalischen Zusammenhänge zwischen Körperbau und Energieeffizienz müssen jedoch vorhanden sein, auch wenn sie in der vorliegenden Arbeit nicht eindeutig hervortreten.

Limitationen und Verbesserungsmöglichkeiten

Dass bei ANPS, WHR, SHR, Körpervolumina, Attraktivität der Männer keine und bei Körperlängen bei Männern nur eine signifikante Korrelation zu finden war, könnte an der Stichprobe liegen. Möglicherweise hätte man mit einem größeren Stichprobenumfang mehr signifikante Ergebnisse bekommen. Die große Anzahl an Daten, für die Korrelationen berechnet wurden, machte eine Bonferroni Korrektur notwendig, wonach allerdings viele Ergebnisse, die vor der Korrektur signifikant waren, wieder verschwanden. Ein anderes rechnerisches Verfahren wäre hier vermutlich günstiger. Eine statistische Weiterverarbeitung mit Clusteranalyse der Körperdaten wäre hier der nächste Schritt. Obwohl die Messungen von geschulten Studenten der Anthropologie durchgeführt wurden, und die Reliabilität vorab getestet wurde, könnte man die Messgenauigkeit noch

steigern, indem alle Probanden von derselben Person vermessen werden, oder man den Vermessern eine noch längere Schulungsphase bietet. Dies war in dieser Studie allerdings aus Gründen des Zeitmanagements nicht möglich, könnte in einer ähnlich aufgebauten Studie allerdings eine Verbesserungsmöglichkeit darstellen.

Beeinflusst der Körperbau nun seine Bewegungen?

Ja, es sind sowohl in der bisherigen Literatur, als auch in der vorliegenden Arbeit Trends sichtbar, dass der Körperbau die Bewegungen beeinflusst. Leider ist zum jetzigen Zeitpunkt aber noch keine vollständige Beantwortung dieser Frage möglich. Dazu wären noch weitere statistische Rechenverfahren, wie zum Beispiel eine hierarchische Clusteranalyse, nötig, die aber bei 35.000 Datenpunkten den Rahmen einer Diplomarbeit überschreiten würden. Vor allem die Methode der Datenerhebung mit dem entwickelten Fragebogen und die Erarbeitung von detaillierten Messanweisungen liefern eine solide Grundlage für Folgestudien. Die Resultate zur Dominanz und Attraktivitätsbewertung untermauern Ergebnisse aus anderen Studien und decken sich mit den Theorien der Evolutionsbiologie. Die Einschätzung eines Gegenübers in Bezug auf Dominanz und ihrer oder seiner Attraktivität gelten als wesentliche Faktoren für die Kommunikation innerhalb einer Gruppe und sind in weiterer Folge auch wichtig für ihren Zusammenhalt. Insbesondere für die Partnerwahl sind Attraktivität- und Dominanzeinschätzungen von entscheidender Bedeutung. Der vorliegenden Arbeit ist es gelungen, den bestehenden Kenntnisstand zur nonverbalen Kommunikation zu erweitern und zu zeigen, dass Körperbewegungen auch Dominanz und Attraktivitätsbewertungen beeinflussen.

Literaturverzeichnis

- Atzmüller, M. (2001). *Männliche Risikobereitschaft-biologische Ursachen und mögliche Konsequenzen*. Universität Wien, Diss.
- Bateson, M., Nettle, D., & Roberts, G. (2006). Cues of being watched enhance cooperation in a real world setting. *Biology Letters*, 2, 412-414.
- Bechinie, M. & Grammer, K. (2003). Charisma cam: a prototype of an intelligent digital sensory organ for virtual humans. In T. Rist (ed.) *Intelligent Virtual Agents* (pp. 212-216). Berlin: Springer.
- Brown, W. M., Cronk, L., Grochow, K., Jacobson, A., Liu, C.K., Popovic, Z. & Trivers, R. (2005). Dance reveals symmetry especially in young men. *Nature*, 438, 1148-1150.
- Buss, D. (1990). International preferences in selecting mates. A study of 37 cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 21, 5-47.
- Byers, J., Hebets, E., & Podos, J. (2010). Female mate choice based upon male motor performance. *Animal Behaviour*, 79(4), 771-778.
- Cochin, S., Barthelemy, C., Lejeune, B., Roux, S. & Martineau, J. (1998). Perception of motion and qEEG activity in human adults. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 107, 287-295.
- DePaulo, B. M. (1992). Nonverbal Behavior and Self-Presentation. *Psychological Bulletin*, 111(2), 203-243.
- Dodge, R. & Benedict, F.G. (1915). Psychological effects of alcohol: an experimental investigation of the effects of moderate doses of ethyl alcohol on a related group of neuro-muscular processes in man. *Carnegie Institution of Washington*, 232.

Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G. & Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*, 73, 2608-2611.

Fink, B., Seydel, H., Manning, J. T. & Kappeler, P. M. (2007). A preliminary investigation of the association between digit ratio and women's perception of men's dance. *Personality and Individual Differences*, 42, 381-390.

García-Cruz, E., Huguet, J., Piqueras, M., Ribal, M. J. & Alcaraz, A. (2012). Second to fourth digit ratio, adult testosterone level and testosterone deficiency. *British Journal of Urology International*, 109, 266-271.

Grammer, K., Filova, V. & Fieder, M. (Eds.) (1997). *The communication paradox and possible solutions: towards a radical empiricism. New Aspects of Human Ethology*. New York: Plenum Press.

Grammer, K., Keki, V., Striebel, B., Atzmüller, M. & Fink, B. (2003). Bodies in motion: A window to the soul. In E. Voland & K. Grammer (Eds.), *Evolutionary aesthetics* (pp. 295-323). Heidelberg: Springer.

Hendrie, C. A., Mannion, H. D. & Godfrey, G. K. (2009). Evidence to suggest that nightclubs function as human sexual display grounds. *Behaviour*, 146(10), 1331-1348.

Honekopp, J., Bartholdt, L., Beier, L. & Liebert, A. (2007). Second to fourth digit length ratio (2D:4D) and adult sex hormone levels: New data and a meta-analytic review. *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 313-321.

Hopkins, W.G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Medicine*, 30, 1-15.

Horn, K., P. & Schunck, B. G. (1981). Determining optical flow. *Artificial Intelligence*, 17(1-3), 185-203.

Hugill, N., Fink, B., Neave, N., & Seydel, H. (2009). Men's physical strength is associated with women's perceptions of their dancing ability. *Personality and Individual Differences*, 47(5), 527-530.

Johnston, F. (1998). Morphology. In S. J. Ulijaszek, F. E Johnston & M. A. Preece (Eds.), *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development* (pp. 193-195). Cambridge: University Press.

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(4), 251-267.

Koppensteiner, M. (2009). *Persönlichkeiten in Bewegung*. Universität Wien, Diss.

Kratochvíl, L. & Flegr, J. (2009). Differences in the 2nd to 4th digit length ratio in humans reflect shifts along the common allometric line. *Biology Letters*, 5(5), 643-646.

Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C. W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). *Diagnostica*, 42, 139-156.

Livshits, G. & Kobylansky, E. (1989). Study of genetic variance in the fluctuating asymmetry of anthropometrical traits. *Annals of Human Biology*, 16(2), 121 - 129.

Luck, G., Saarikallio, S., Burger, B., Thompson, M. R. & Toiviainen, P. (2010). Effects of the Big Five and musical genre on music-induced movement. *Journal of Research in Personality*, 44, 714-720.

Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R., & Manning, J. T. (2004). 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradio. *Early Human Development*, 77(1-2), 23-28.

Martin, R. & Saller, K. (1928). *Lehrbuch der Anthropologie. Teil 1*. Stuttgart, Gustav Fischer.

Mehrabian, A. (1972). *Nonverbal communication*. Chicago: Aldine.

Muller, D.C., Giles, G.G., Bassett, J., Morris, H.A., Manning, J.T., Hopper, J.L., English, D.R. & Severi, G. (2011). Second to fourth digit ratio (2D:4D) and concentrations of circulating sex hormones in adulthood. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 9, 57.

Neave, N., McCarty, K., Freynik, J., Caplan, N., Hönekopp, J. & Fink, B. (2010). Male dance moves that catch a women's eye. *Biology Letters*, 10, 1098.

Oberzaucher, E. & Grammer, K. (2008). Everything is movement: on the nature of embodied communication. In I. Wachsmuth, M. Lenzen & G. Knoblich (Eds.), *Embodied communication* (pp. 151-177). Oxford University Press.

Penke, L., & Asendorpf, J. B. (2008). Beyond global sociosexual orientations: A more differentiated look at sociosexuality and its effects on courtship and romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95, 1113-1135.

Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I., Rowland, D. & Yoshikawa, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, 394(6696), 884-887.

Reuter, M. & Hennig, J. (2003). Die Affective Neuroscience Personality Scales (ANPS) - ein neues Instrument zur Persönlichkeitsdiagnostik. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 23, 223.

Rikowski, A. & Grammer, K. (1999). Human body odour, symmetry and attractiveness. *Proceedings of Biological Science*, 266(1422), 869-874.

Simpson, J. A. & Gangestad, S. W. (1991). Individual differences in sociosexuality: Evidence for convergent and discriminant validity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 870 – 883.

Sockol, M. D., Raichlen, D.A. & Pontzer, H. (2007). Chimpanzee locomotor energetics and the origin of human bipedalism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 12265 – 12269.

Spirgi-Ganter, I. & Suppé, B. (2007). *FBL Klein Vogelbach. Functional Kinetics. Die Grundlagen*. (6. Auflage), Springer Verlag.

Striebel, B. (2000). *Bewegungsqualität als Informationsquelle für Attraktivität und Persönlichkeit*. Diplomarbeit, Universität Wien.

Swaddle, J. P. & Reiersen, G.W. (2002). Testosterone increases perceived dominance but not attractiveness in human males. *Proceedings of the Royal Society London*, 269, 2285-2289.

Thornhill, R. & Gangestad, S. W. (1993). Human facial beauty. *Human Nature*, 4(3), 237-269.

Thornhill, R., & Grammer, K. (1999). The Body and Face of Woman: One Ornament that Signals Quality? *Evolution and Human Behavior*, 20(2), 105-120.

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063-1070.

Wilbur, C.J. & Campbell, L. (2010). What do women want? An interactionist account of women's mate preferences. *Personality and Individual Differences*, 49(7), 749-754.

Witte, H., Preuschoft, H. & Recknagel, S. (1991). Human body proportions explained on the basis of biomechanical principles. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 78, 407-423.

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Anhangverzeichnis:

Anhang A: Einverständniserklärung

Anhang B: Reliabilitätsanalyse

Anhang C: Fragebogen

Anhang D: Messanleitung

Anhang E: Datenblatt

Anhang F: Berechnungen der neuen Variablen

Anhang G: Testen auf Normalverteilung (K-S-Test)

Anhang H: Einflussvariablen auf die Bewegungsparameter (U-Test, Anova)

Anhang I: Berechnung der Korrelationen

Anhang J: Abkürzungsverzeichnis

Anhang K: Deutsche Zusammenfassung

Anhang L: Englische Zusammenfassung

Anhang M: Curriculum vitae

Anhang A

Einverständniserklärung

Code-Nr.: _____

Sind Sie einverstanden, dass die Bild- und Tonaufnahmen sowie Ihre Antworten in den Fragebögen in einer wissenschaftlichen Studie verwendet werden dürfen? Ihre Anonymität bleibt dabei selbstverständlich gewahrt. Die VersuchsleiterInnen unterliegen der Schweigepflicht unbeteiligten Personen gegenüber.

Sie erheben keine rechtlichen Ansprüche auf das aufgezeichnete Material, die Rechte am Bild- und Tonmaterial liegen beim Ludwig-Boltzmann-Institut für Stadtethnologie und dem Department für Anthropologie der Universität Wien.

Ich wurde über das Experiment aufgeklärt und bin mit oben genanntem einverstanden:

Name ProbandIn

Unterschrift

Name VersuchsleiterIn

Unterschrift, Datum

Ich bin mit der Veröffentlichung von Bildern meiner Person aus dem aufgezeichneten Video einverstanden.

☐ ja Unterschrift: _____

☐ nein

Anhang B

Eine Person wurde von allen neun Versuchsleitern vermessen. Lag der nach Hopkins (2000) errechnete Messfehler unter dem von Martin (1928) definierten Messfehler, so wurde das Messverfahren als reliabel beurteilt.

Messfehler nach Martin (1928):

Kopf: 0,05-0,1cm

Kopfhöhe: 0,02cm

Körperhöhe und große Abmessungen: 1cm

Andere Körpermaße: 0,3-0,5cm

Tabelle 9

Messfehler in cm, gemessen wurde die dominante Seite

Körperhöhe:	0,24	
Rumpflänge	0,14	
Schulterbreite	0,20	
Oberarmlänge	0,34	
Unterarmlänge	0,23	
Oberschenkelänge	0,27	
Unterschenkelänge	0,18	
Bimalleolar Breite	0,05	0,04
2D	0,05	0,05
4D	0,05	0,09
Bicondylar Breite	0,08	0,15
Biepicondylar Breite	0,07	0,09
Bistylloid Breite	0,05	0,06
Kopfumfang	0,17	
Halsumfang	0,40	
Schulterumfang	0,63	
Brustumfang	0,82	
Unterbrustumfang	0,60	
Taillenumfang	0,37	
Hüftumfang	0,38	
Oberarmumfang größter	0,29	
Oberarmumfang kleinster	0,17	
Unterarmumfang größter	0,09	
Unterarmumfang kleinster	0,25	
Oberschenkelumfang größter	0,32	
Oberschenkelumfang kleinster	0,26	
Unterschenkelumfang größter	0,10	
Unterschenkelumfang kleinster	0,13	

Die rot markierten Werte lagen über der Reliabilitätsgrenze, wurden aber trotzdem beibehalten.

Tabelle 10*wegen Kürzung ausgeschlossene Maße*

Kopflänge	1
Fußbreite	0,09
Fußlänge	0,08
Handbreite	0,11
Handlänge	0,11

VERSUCHSPERSON NR.:

DATUM:



Zutreffendes bitte ankreuzen bzw. einkreisen

1. Alter: _____

2. Beziehungsstatus: ☐ in Partnerschaft ☐ glücklicher Single ☐ Single auf Partnersuche

3. Höchste abgeschlossene Schulbildung:

☐ Volksschule ☐ Hauptschule ☐ Matura ☐ Universität/Fachhochschule

4. Geburtsland: _____

5. In welchem Land haben Sie den Großteil Ihres bisherigen Lebens verbracht? _____

6. Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Falls Sie männlichen Geschlechts sind, bitte weiter bei Frage 14.

7. Hormonelle Verhütung: ☐ Ja ☐ Nein

8. Zykluslänge in Tagen (d.h. 1. Tag der Monatsblutung bis zum 1. Tag der nächsten Monatsblutung)

weniger 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 mehr

9. Wie regelmäßig ist Ihr Zyklus?

☐ Sehr regelmäßig ☐ Schwankung von 1 Tag ☐ Schwankung bis 1 Woche ☐ Sehr unregelmäßig

10. Besteht die Möglichkeit einer Schwangerschaft? ☐ Ja ☐ Nein

11. Wie viele Kinder haben sie? _____

12. Beginn der letzten Monatsblutung (bitte Datum möglichst genau angeben): _____

13. Tragen Sie zurzeit einen BH: ☐ Ja ☐ Nein

14. Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein? (wenn JA bitte angeben): ☐ Ja ☐ Nein

Wenn Ja, welche: _____

15. Wenn Ja, erfolgte diese Einnahme innerhalb der letzten 24 Stunden? ☐ Ja ☐ Nein

16. Sexuelle Orientierung: ☐ homosexuell ☐ bisexuell ☐ heterosexuell

17. Haben Sie innerhalb der letzten 24 Stunden Alkohol konsumiert: ☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche Menge an Alkohol haben sie ungefähr konsumiert:

Bier _____ 0,5l Wein _____ 1/8 Spirituosen _____ cl

18. Haben Sie innerhalb der letzten 24 Stunden andere Drogen konsumiert? Wenn ja, welche?

☐ Ja ☐ Nein Wenn Ja, welche: _____

19. Wie ist Ihre derzeitige Befindlichkeit:

sehr gut ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr schlecht

20. Einschätzung Ihres derzeitigen Gesundheitszustandes:

sehr gut ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr schlecht

21. Leiden Sie derzeit unter irgendwelchen gesundheitlichen Beschwerden?

☐ Ja ☐ Nein Wenn Ja, welche: _____

22. Leiden Sie zurzeit an Folgen von Verletzungen? Wenn JA, bitte um Angabe der betroffenen Körperregion und Körperseite (Rechts, Links):

☐ Ja ☐ Nein Wenn Ja, welche: _____

23. Hatten Sie in ihrem Leben schon Knochenbrüche? Wenn ja, bitte um Angabe der betroffenen Körperregion und Körperseite (Rechts, Links):

☐ Ja ☐ Nein Wenn Ja, welche: _____

24. Wie viele Stunden verbringen Sie wöchentlich mit sportlichen Aktivitäten ? _____h

25. Welche Sportarten betreiben Sie regelmäßig? _____

26. Sind Sie professionelle/r Tänzer/in bzw. gehen Sie in die Tanzschule: ☐ Ja ☐ Nein

27. Wie oft besuchen Sie Tanzlokale/Diskotheken?

☐ 0-1/Monat ☐ 2-3/ Monat ☐ 4-5/ Monat ☐ öfter als 5/Monat

28. Wie viele Stunden haben Sie letzte Nacht geschlafen? _____

29. Wie gut fühlen Sie sich erholt?

sehr ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ überhaupt nicht

Jedes der folgenden Wörter beschreibt auf unterschiedliche Weise Gefühle und Emotionen. Bitte kreuzen Sie so an, wie es Ihrem momentanen Zustand am ehesten entspricht.

	trifft nicht zu							trifft sehr zu		
aktiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
begeistert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wachsam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
entschlossen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aufmerksam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bekümmert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verärgert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
schuldig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
feindselig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nervös	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
interessiert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
stark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
durcheinander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
beschämt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
stolz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verängstigt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gereizt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
freudig erregt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
angeregt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
erschrocken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANPS

Bitte kreuzen Sie an!

	<i>stimme <u>absolut nicht</u> zu</i>	<i>stimme <u>nicht</u> zu</i>	<i>stimme zu</i>	<i>stimme <u>sehr</u> zu</i>
1. Fast jedes kleine Problem oder rätselhafte Ereignis weckt mein Interesse.	SA	A	Z	SZ
2. Menschen, die mich gut kennen, würden sagen, dass ich ängstlich bin.	SA	A	Z	SZ
3. Ich habe oft das Bedürfnis, mich um andere zu kümmern.	SA	A	Z	SZ
4. Wenn ich frustriert bin, werde ich gewöhnlich ärgerlich.	SA	A	Z	SZ
5. Ich bin jemand, der sich leicht amüsiert und viel lacht.	SA	A	Z	SZ
6. Ich bin oft traurig.	SA	A	Z	SZ
7. Das Gefühl, eine Einheit mit der gesamten Schöpfung zu sein, hilft mir, meinem Leben mehr Sinn zu geben.	SA	A	Z	SZ
8. Ich bemühe mich, mir über meine Stimmungen und Emotionen bewusst zu sein.	SA	A	Z	SZ
9. Es ist für mich kein besonderes Vergnügen, mich auf bestimmte Ereignisse zu freuen.	SA	A	Z	SZ
10. Ich ringe nicht oft mit einer Entscheidung.	SA	A	Z	SZ
11. Ich finde es lächerlich, wie manche Leute ein Getue um junge Tiere machen.	SA	A	Z	SZ
12. Wenn ich daran gehindert werde, das zu bekommen, was ich möchte, so nehme ich dies für gewöhnlich einfach hin.	SA	A	Z	SZ
13. Meine Freunde würden mich wahrscheinlich als zu ernsthaft bezeichnen.	SA	A	Z	SZ
14. Es scheint, dass ich von einer persönlichen Zurückweisung weniger betroffen bin als die meisten Leute.	SA	A	Z	SZ
15. Der Sinn meines Lebens rührt nicht daher, dass ich mich mit anderen Lebewesen verbunden fühle.	SA	A	Z	SZ
16. Gelegentlich tratsche ich über andere.	SA	A	Z	SZ
17. Ich sehe gerne neuen Erfahrungen entgegen.	SA	A	Z	SZ
18. Ich denke oft darüber nach, was ich hätte tun sollen, wenn die Gelegenheit schon vorbei ist.	SA	A	Z	SZ
19. Ich mag mich gern um Kinder kümmern.	SA	A	Z	SZ
20. Meine Freunde würden mich wahrscheinlich als Hitzkopf bezeichnen.	SA	A	Z	SZ
21. Ich bin bekannt als jemand, der für Spaß bei der Arbeit sorgt.	SA	A	Z	SZ

	<u>stimme absolut nicht zu</u>	<u>stimme nicht zu</u>	<u>stimme zu</u>	<u>stimme sehr zu</u>
22. Ich habe oft das Gefühl, dass ich weinen möchte.	SA	A	Z	SZ
23. Ich bin oft spirituell berührt von der Schönheit der Schöpfung.	SA	A	Z	SZ
24. Wenn ich Musik höre, bin ich manchmal so tief in die Musik versunken, dass ich alles um mich herum vergesse.	SA	A	Z	SZ
25. Ich mag mir lieber erreichbare Ziele setzen, als grandiose Pläne zu schmieden.	SA	A	Z	SZ
26. Ich würde mich selber nicht als jemanden bezeichnen, der sich über alles Sorgen macht.	SA	A	Z	SZ
27. Es würde eine Belastung für mich sein, für einen kranken Menschen zu sorgen.	SA	A	Z	SZ
28. Ich kann mich nicht daran erinnern, jemals so wütend geworden zu sein, dass ich etwas hätte kaputtschlagen wollen.	SA	A	Z	SZ
29. Im Allgemeinen mag ich keine heftigen Spiele, bei denen Körperkontakt erforderlich ist.	SA	A	Z	SZ
30. Ich bin weniger traurig als die meisten Menschen.	SA	A	Z	SZ
31. Ich vertraue eher nicht auf spirituelle Eingebungen, wenn ich mit wichtigen Herausforderungen konfrontiert bin.	SA	A	Z	SZ
32. Ich sage immer die Wahrheit.	SA	A	Z	SZ
33. Es ist genauso vergnüglich, eine Antwort zu suchen, wie eine Lösung zu finden.	SA	A	Z	SZ
34. Ich bin innerlich häufig angespannter als andere denken.	SA	A	Z	SZ
35. Ich mag mich furchtbar gern mit Tierbabys abgeben.	SA	A	Z	SZ
36. Wenn ich mich ärgere, ist mir oft zum Fluchen zu Mute.	SA	A	Z	SZ
37. Ich denke meist an gute Zeiten zurück und habe fröhliche Gedanken.	SA	A	Z	SZ
38. Ich fühle mich oft einsam.	SA	A	Z	SZ
39. Für mich ist es eine wichtige Quelle der Inspiration, mich mit allem Leben verbunden zu fühlen.	SA	A	Z	SZ
40. Ich mag mich gern an den kleinen Dingen des Lebens erfreuen, wie beispielsweise an den Farben von Seifenblasen.	SA	A	Z	SZ
41. Ich fühle oft wenig Eifer oder Vorfreude, wenn ich an meine Ziele denke.	SA	A	Z	SZ
42. Es gibt wenig in meinem Leben, wovor ich Angst habe.	SA	A	Z	SZ
43. Ich bin nicht sonderlich gern mit Kindern zusammen.	SA	A	Z	SZ
44. Wenn ich frustriert bin, werde ich nur selten ärgerlich.	SA	A	Z	SZ

	<u>stimme absolut nicht zu</u>	<u>stimme nicht zu</u>	<u>stimme zu</u>	<u>stimme sehr zu</u>
45. Ich mag keinen Humor, der ins Alberne abgeleitet.	SA	A	Z	SZ
46. Ich fühle mich meiner Familie sehr verbunden.	SA	A	Z	SZ
47. Für mich ist Spiritualität nicht die primäre Quelle von innerem Frieden und von Harmonie.	SA	A	Z	SZ
48. Manchmal ist mir nach Fluchen zu Mute.	SA	A	Z	SZ
49. Ein Ziel ins Auge zu fassen und darauf hin zu arbeiten, macht mir genauso viel Spaß, wie es zu erreichen.	SA	A	Z	SZ
50. Manchmal kann ich nicht aufhören, über meine Probleme zu grübeln.	SA	A	Z	SZ
51. Ich bin oft weichherzig gegenüber herumstreunenden Tieren.	SA	A	Z	SZ
52. Wenn mich jemand verärgert, bin ich gewöhnlich für lange Zeit aufgebracht.	SA	A	Z	SZ
53. Menschen, die mich kennen, würden sagen, dass ich jemand bin, der viel Spaß mag.	SA	A	Z	SZ
54. Ich denke oft an Menschen, die ich geliebt habe, und die aber nicht mehr bei mir sind.	SA	A	Z	SZ
55. Es erfüllt mich oft mit einem Gefühl intensiver Ehrfurcht und eigener Möglichkeiten, über spirituelle Fragen nachzudenken	SA	A	Z	SZ
56. Ich habe nie versucht, mich durch Gedichteschreiben auszudrücken.	SA	A	Z	SZ
57. Normalerweise interessiert es mich nicht, Probleme und ungelöste Aufgaben zu bewältigen, nur um des Lösens willen.	SA	A	Z	SZ
58. Meine Freunde würden sagen, dass ich mutig bin, und dass man mir nicht so leicht Angst einjagen kann.	SA	A	Z	SZ
59. Gewöhnlich würde ich sagen, dass Tiere in meiner Wohnung mehr Arbeit bedeuten, als dass sie es wert sind.	SA	A	Z	SZ
60. Leute, die mich gut kennen, würden sagen, dass ich fast nie wütend werde.	SA	A	Z	SZ
61. Es macht mir nicht besonders Spaß, herumzualbern und Witzeleien auszutauschen.	SA	A	Z	SZ
62. Es stimmt mich nicht besonders traurig, wenn Freunde oder Familienangehörige mit mir nicht einverstanden sind.	SA	A	Z	SZ
63. Meine Ansicht über den Sinn und Zweck des Lebens kommt nicht von meinen spirituellen Einsichten.	SA	A	Z	SZ
64. Ich habe nie Ausreden benutzt, um mich vor etwas zu drücken.	SA	A	Z	SZ
65. Meine Neugierde treibt mich manchmal dazu, Dinge zu tun, die andere als Zeitverschwendung ansehen würden.	SA	A	Z	SZ
66. Ich mache mir oft Sorgen um die Zukunft.	SA	A	Z	SZ
67. Ich habe Mitleid mit den Obdachlosen	SA	A	Z	SZ

	<u>stimme absolut nicht zu</u>	<u>stimme nicht zu</u>	<u>stimme zu</u>	<u>stimme sehr zu</u>
68. Ich bin häufig verärgert, wenn jemand versucht, mich von dem abzuhalten, was ich vorhabe.	SA	A	Z	SZ
69. Ich bin die meiste Zeit glücklich.	SA	A	Z	SZ
70. Ich male mir häufig aus, geliebte Menschen zu verlieren.	SA	A	Z	SZ
71. Das Gefühl, mit dem Rest der Menschheit verbunden zu sein, bewegt mich dazu, mehr ethische Entscheidungen zu treffen.	SA	A	Z	SZ
72. Ich bin nicht besonders von poetischer Sprache oder hochgestochener Redeweise beeindruckt.	SA	A	Z	SZ
73. Ich spüre selten das Bedürfnis, hinauszugehen und etwas auszukundschaften.	SA	A	Z	SZ
74. Es gibt wenig Dinge, die mir Angst machen.	SA	A	Z	SZ
75. Ich mag nicht gern das Gefühl haben, von anderen gebraucht zu werden.	SA	A	Z	SZ
76. Ich werde selten wütend genug, um jemanden schlagen zu wollen.	SA	A	Z	SZ
77. Ich neige nicht dazu, Dinge lustig zu finden, die andere Leute lustig finden.	SA	A	Z	SZ
78. Es würde mich nicht aus der Fassung bringen, wenn ich von meinen Freunden wegziehen müsste.	SA	A	Z	SZ
79. Die Ziele, die ich mir selbst stecke, sind nicht durch meine Spiritualität beeinflusst.	SA	A	Z	SZ
80. Es gab Zeiten in meinem Leben, in denen ich mich vor der Dunkelheit gefürchtet habe.	SA	A	Z	SZ
81. Immer, wenn ich an einem neuen Ort bin, mag ich gern die Gegend erkunden und damit ein besseres Gefühl für meine Umgebung bekommen.	SA	A	Z	SZ
82. Ich Sorge mich oft, ob ich auch die richtige Entscheidung treffe.	SA	A	Z	SZ
83. Oft tue ich anderen einen kleinen Gefallen.	SA	A	Z	SZ
84. Wenn die Dinge nicht so laufen, wie ich es gerne hätte, ist mir manchmal danach zumute, gegen etwas zu treten oder zu schlagen.	SA	A	Z	SZ
85. Mir gefallen alle Arten von Spielen, auch solche mit Körperkontakt.	SA	A	Z	SZ
86. Oft fühle ich mich unglücklich, wenn ich nicht mit meinen Freunden zusammen sein kann.	SA	A	Z	SZ
87. Spirituelle Inspiration hilft mir dabei, meine Grenzen zu überschreiten.	SA	A	Z	SZ
88. Wenn ich einen Film oder etwas Ähnliches sehe, kann es sein, dass ich so davon gefangen bin, als ob ich tatsächlich dabei wäre.	SA	A	Z	SZ
89. Ich gehöre nicht zu der Art von Menschen, die gern Probleme aufspüren und untersuchen.	SA	A	Z	SZ
90. Ich Sorge mich selten um meine Zukunft.	SA	A	Z	SZ

	<u>stimme absolut nicht zu</u>	<u>stimme nicht zu</u>	<u>stimme zu</u>	<u>stimme sehr zu</u>
91. Ich bin nicht besonders darauf bedacht, dass Menschen mir emotional nahe stehen.	SA	A	Z	SZ
92. Ich werde kaum jemals so wütend über jemanden, dass ich ihn anschreien möchte.	SA	A	Z	SZ
93. Spiele, die nur zum Spaß sind, und bei denen es keinen klaren Gewinner gibt, gefallen mir weniger.	SA	A	Z	SZ
94. Ich denke kaum über Menschen oder Beziehungen nach, die ich verloren habe.	SA	A	Z	SZ
95. Der Rat „Behandle andere Leute so, wie sie behandelt werden wollen“ erregt keine starken Gefühle in mir.	SA	A	Z	SZ
96. Ich habe nie vorsätzlich gelogen.	SA	A	Z	SZ
97. Oftmals habe ich das Gefühl, ich könnte fast alles erreichen.	SA	A	Z	SZ
98. Oft fühle ich mich nervös und kann mich nur schwer entspannen.	SA	A	Z	SZ
99. Ich bin ein Mensch, der den Schmerz anderer Menschen stark mitfühlt, die Verluste zu beklagen haben.	SA	A	Z	SZ
100. Manchmal gehen mir die kleinen Eigenarten von Leuten richtig auf die Nerven.	SA	A	Z	SZ
101. Ich sehe das Leben voller Möglichkeiten, Spaß zu haben.	SA	A	Z	SZ
102. Ich bin ein Mensch, der Kummer und Schmerz über einen Verlust stark empfindet.	SA	A	Z	SZ
103. Manchmal fühle ich ein Frösteln oder bekomme Gänsehaut beim Anhören von Musik.	SA	A	Z	SZ
104. Oft scheint mir, dass das Leben keinen Sinn hat.	SA	A	Z	SZ
105. Ich bin nicht übermäßig neugierig.	SA	A	Z	SZ
106. So gut wie nie rauben mir Grübeleien über Probleme den Schlaf.	SA	A	Z	SZ
107. Ich bin nicht besonders liebevoll.	SA	A	Z	SZ
108. Wenn mich jemand ärgert, fühle ich selten das Bedürfnis, etwas Hässliches zu entgegenen.	SA	A	Z	SZ
109. Es ist nicht besonders reizvoll für mich, mit anderen Menschen Gesellschaftsspiele zu spielen.	SA	A	Z	SZ
110. Es macht mir fast immer Spaß, mit anderen Menschen umzugehen.	SA	A	Z	SZ

SOI

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen wahrheitsgetreu. Bei den Fragen 1-3, die sich mit konkreten Verhaltensweisen beschäftigen, *schreiben* Sie Ihre Antworten in die entsprechenden Felder. Bei den Fragen 4-7, die sich mit Gedanken und Einstellungen befassen, *umkreisen* Sie die entsprechende Ziffer auf der jeweiligen Skala.

1. Mit wie vielen unterschiedlichen Personen haben Sie im letzten Jahr (d. h. innerhalb der letzten 12 Monate) Geschlechtsverkehr gehabt? _____
2. Mit wie vielen unterschiedlichen Personen werden Sie voraussichtlich in den nächsten 5 Jahren Geschlechtsverkehr haben? (Bitte geben Sie eine möglichst *genaue, realistische* Schätzung ab.) _____
3. Mit wie vielen Personen haben Sie *nur einmal* Sex gehabt? _____
4. Wie oft haben Sie Fantasievorstellungen darüber, mit einer anderen Person als Ihrem/Ihrer gegenwärtigen (oder letzten) Partner/in Sex zu haben? (Bitte einkreisen)
 1. niemals
 2. einmal alle zwei bis drei Monate
 3. einmal im Monat
 4. einmal alle zwei Wochen
 5. einmal pro Woche
 6. einige Male pro Woche
 7. fast jeden Tag
 8. mindestens einmal am Tag
5. Sex ohne Liebe ist OK.

stimme überhaupt nicht zu o 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 o 8 o 9 stimme völlig zu

6. Ich könnte mir vorstellen, dass ich "unverbindlichen" Sex mit verschiedenen Personen genieße und mich dabei wohl fühle.

stimme überhaupt nicht zu o 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 o 8 o 9 stimme völlig zu

7. Ich muss mich jemandem schon sehr nahe fühlen (emotional wie psychologisch), ehe ich mich wohl fühlen und den Sex mit ihm/ihr völlig genießen kann.

stimme überhaupt nicht zu o 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 o 8 o 9 stimme völlig zu

Vielen Dank für Ihr Engagement!

Messanleitung

A) Überblick über anthropometrische Messpunkte

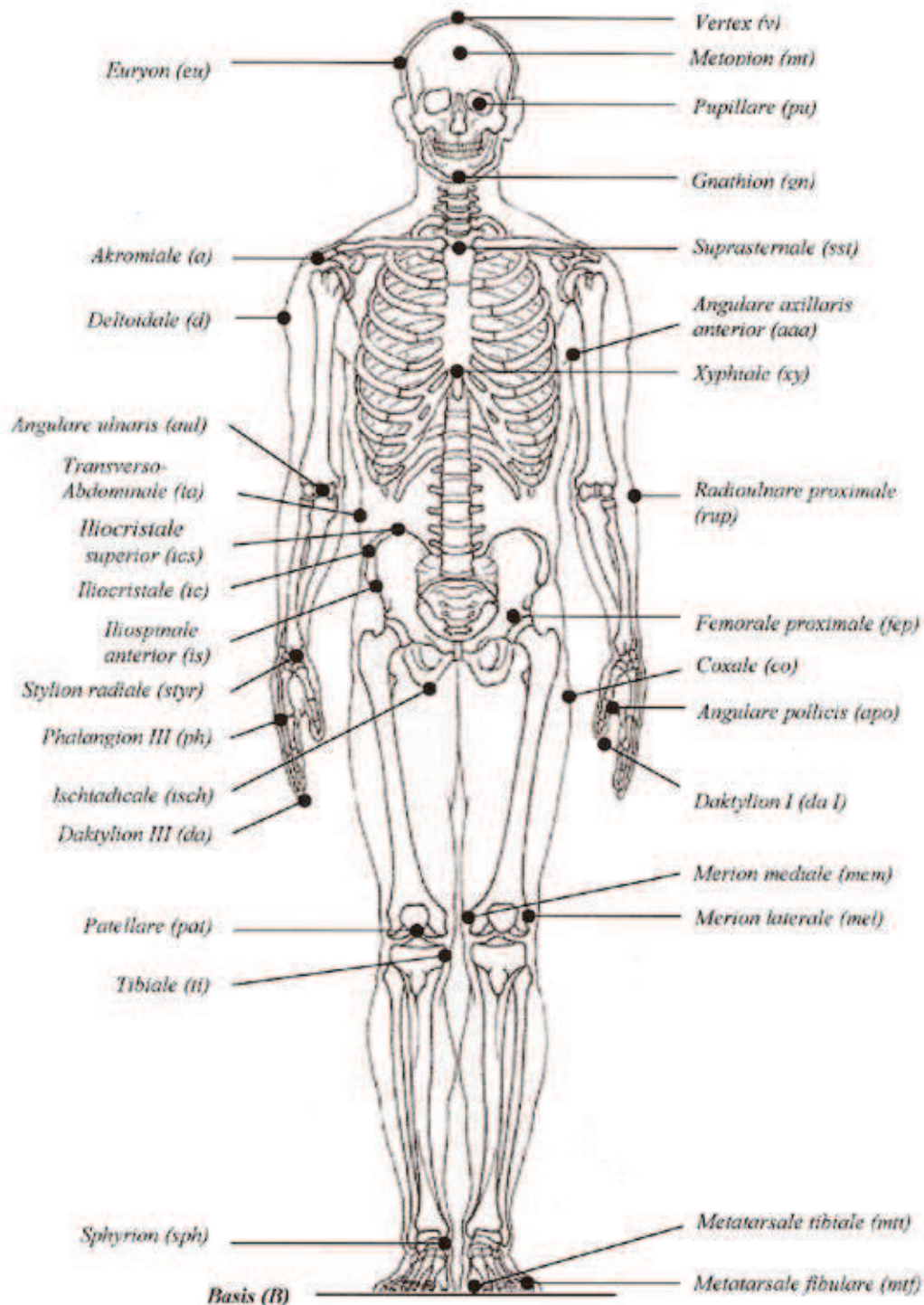


Abb. 1: anthropometrische Messpunkte in der Vorderansicht (Frontalansicht) des Körpers

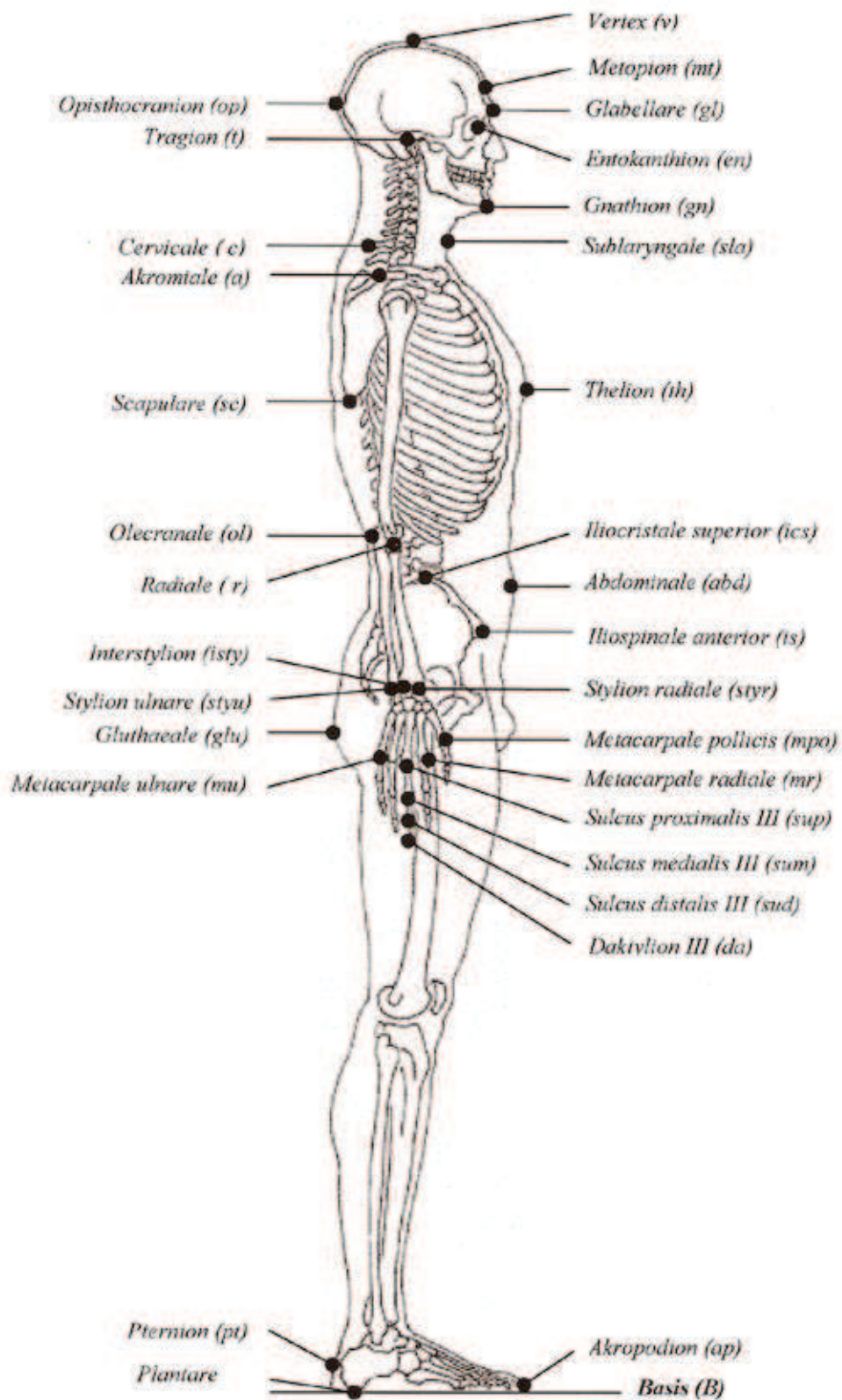


Abb. 2: anthropometrische Messpunkte in der Seitenansicht (Lateralansicht) des Körpers

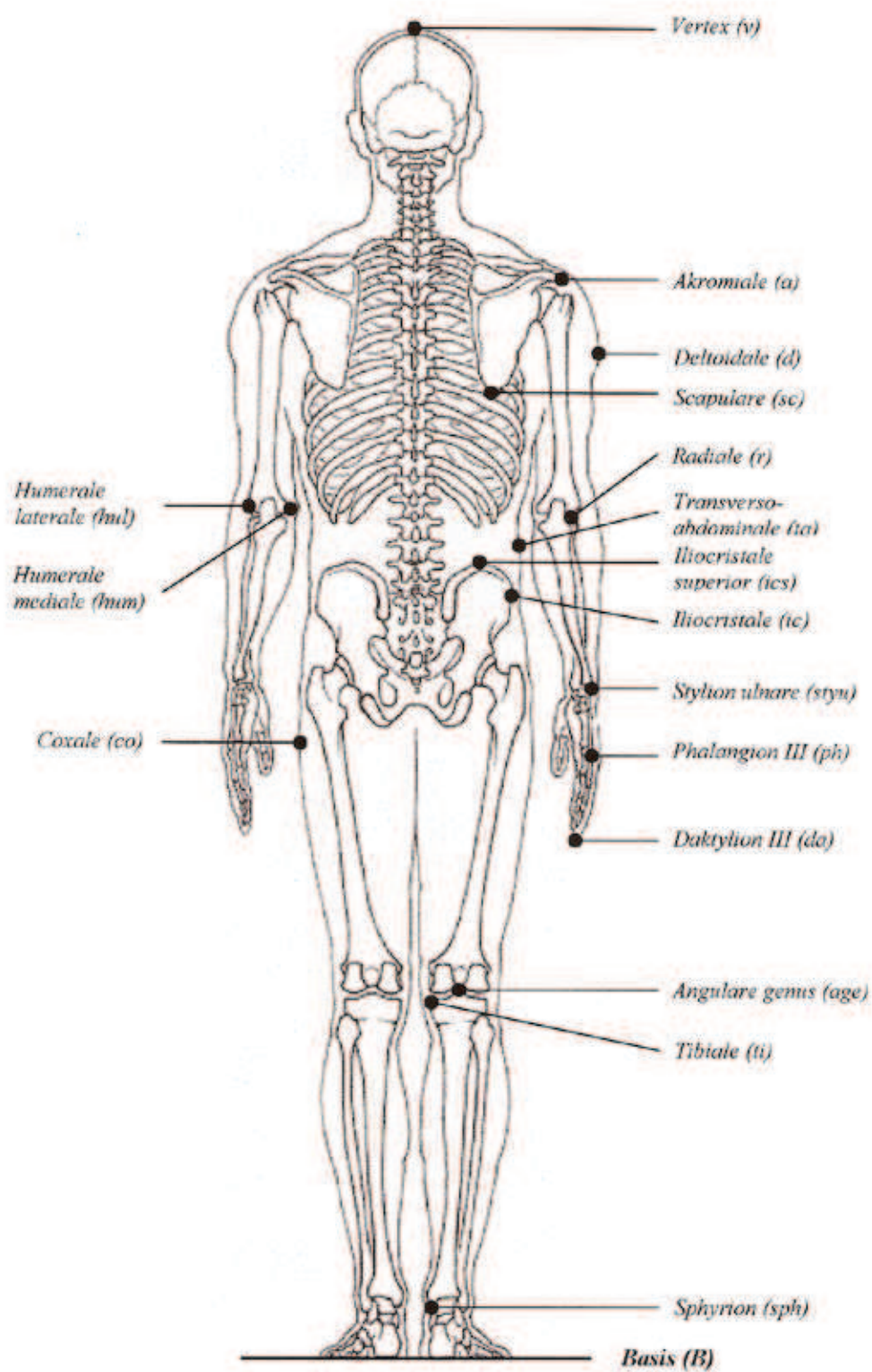


Abb. 3: anthropometrische Messpunkte in der Rückansicht (Dorsalansicht) des Körpers

B) Messung

Messgeräte:

1. Gleitzirkel



Der Gleitzirkel besteht aus einem Schieber, welcher auf einem Stahllineal hin und her geschoben werden kann. Auf diesem befindet sich beidseitig ein Millimeterteiler. Die Ablesung der Werte erfolgt digital.

2. Anthropometer

Das Anthropometer oder der Höhenmesser eignet sich besonders für die Feststellung der Körperhöhe. In der klassischen Ausführung besteht dieses Messinstrument aus einem in vier Teile zerlegbaren, 2000 mm langen Metallstab mit Millimetereinteilung, auf dem eine Hülse mit verschiebbarem Querstab gleiten kann. Der obere Teil des Anthropometer kann als Stangenzirkel dienen.

3. Tasterzirkel

Der Tasterzirkel eignet sich besonders für Messungen am Kopf. Er besteht aus durch ein Gelenk miteinander verbundenen Stahlschenkeln, welche gebogen sind.

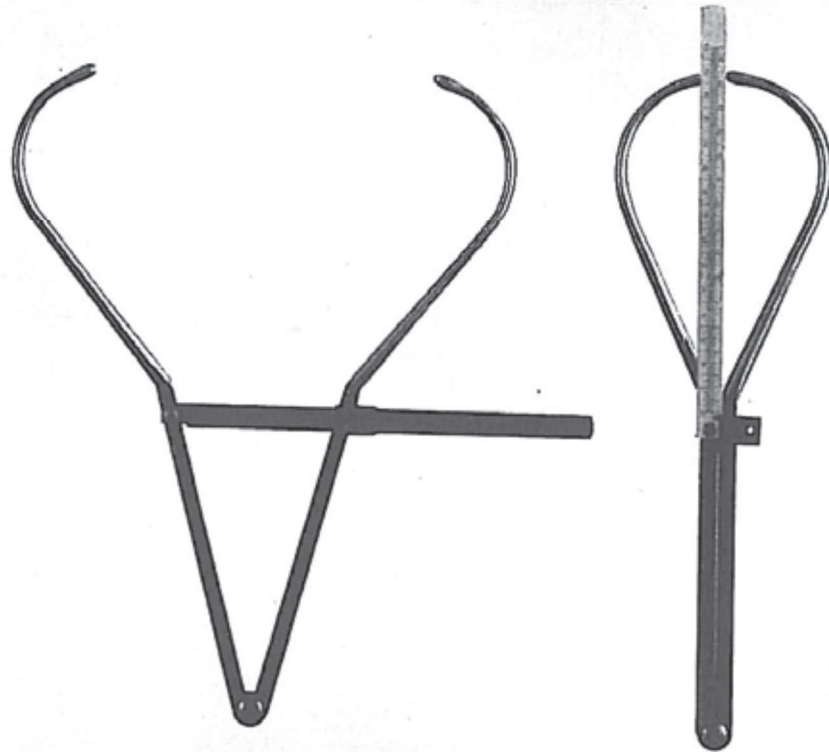


Fig. 48. Tasterzirkel geöffnet und geschlossen.

4. Stangenzirkel

Dient zur Abnahme der Körperbreiten, Extremitätenlängen, und der gleichen. Die Messung erfolgt wieder rum mit einem Schieber, welcher auf einem Stahllineal hin und her geschoben werden kann.

5. Bandmaß

6. Schwamm

Dient zur besseren Auflage der Hand für die Messung von 2D, 4D.

7. Körperfett-Waage

Bei dieser Art von Personenwaagen wird mit Hilfe von Elektroden der Körperfettanteil des menschlichen Körpers bestimmt. Dabei sind die Elektroden auf der Standfläche der Waage so angebracht, dass jeweils ein (nackter) Fuß auf ein oder zwei Elektroden steht.

Mess-Strecken:

Sämtliche Messungen werden doppelt durchgeführt. Wenn nicht anders vermerkt, werden die Messung an der stehenden Versuchsperson mit gerader Körperhaltung und entspannten hängenden oberen Extremitäten vorgenommen, wobei die Handinnenflächen in Richtung Oberschenkel zeigen. Schuhe und auch gegebenenfalls Socken (bei Vermessung des Fußes) müssen ausgezogen sein. Bei Messungen am Kopf soll sich dieser in der Ohren-Augen-Ebene (=OAE) befinden. Die OAE bezeichnet die Verbindung zwischen dem Unterrand der Orbita und dem Porus accusticus externus. Ebenso werden die Messungen vorgenommen wenn der Proband ausgeatmet hat. Prinzipiell wird an der dominante Körperseite gemessen. Wird eine Strecke auf beiden Körperseiten vermessen, so ist dies vermerkt (r&l). Es ist sinnvoll, sämtliche Messpunkte vor Beginn der Messung an der Versuchsperson mittels eines Stiftes zu markieren.

1. Körperhöhe

Messung mittels *Anthropometer*; geradlinige Entfernung des **Vertex** (=höchster Punkt des Kopfes in der Mediansagittalebene bei Kopfhaltung in der OAE) von **Basis** entlang Symmetrieebene des Körpers. Die Versuchsperson trägt hierbei keine Schuhe!

2. Rumpflänge

Messung mittels *Stangenzirkel*; Abstand zwischen **Acromion** und **Iliospinale anterior**.

3. Schulterbreite

Messung mittels *Stangenzirkel*; Abstand zwischen **linkem und rechtem Acromion**. Es ist wichtig jeweils den lateralsten Punkt des Acromions zu wählen.

4. Oberarmlänge

Messung mittels *Stangenzirkel*; geradlinige Entfernung zwischen **Acromion** und **Epicondylus lateralis** bei hängendem Arm.

5. Biepicondylar-Breite (r&l)

Messung mittels *Gleitzirkel*; Abstand zwischen **Epicondylus lateralis** und **Epicondylus medialis** des Humerus.

6. Unterarmlänge

Messung mittels *Stangenzirkel*; geradlinige Entfernung zwischen **Epicondylus lateralis** und **Stylien** bei hängendem Arm.

7. Bistyloid-Breite (r&l)

Messung mittels *Gleitzirkel*; von **Processus styloideus ulnae** bis **Processus styloideus radii**.

8. Oberschenkelhöhe

Messung mittels *Stangenzirkel*; Abstand von **Iliospinale anterior** und **Condylus lateralis**.

9. Bicondylar-Breite (r&l)

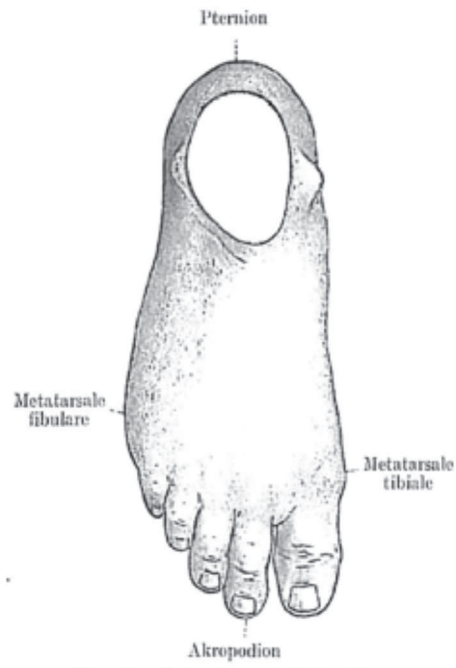
Messung mittels *Gleitzirkel*; Abstand zwischen **Condylus lateralis** und **Condylus medialis** des Femurs. Das Bein wird rechtwinklig im Sitzen angewinkelt.

10. Unterschenkelhöhe

Messung mittels *Stangenzirkel*; Entfernung zwischen **Condylus lateralis** und **Malleolus lateralis**.

11. Bimalleolar-Breite (r&l)

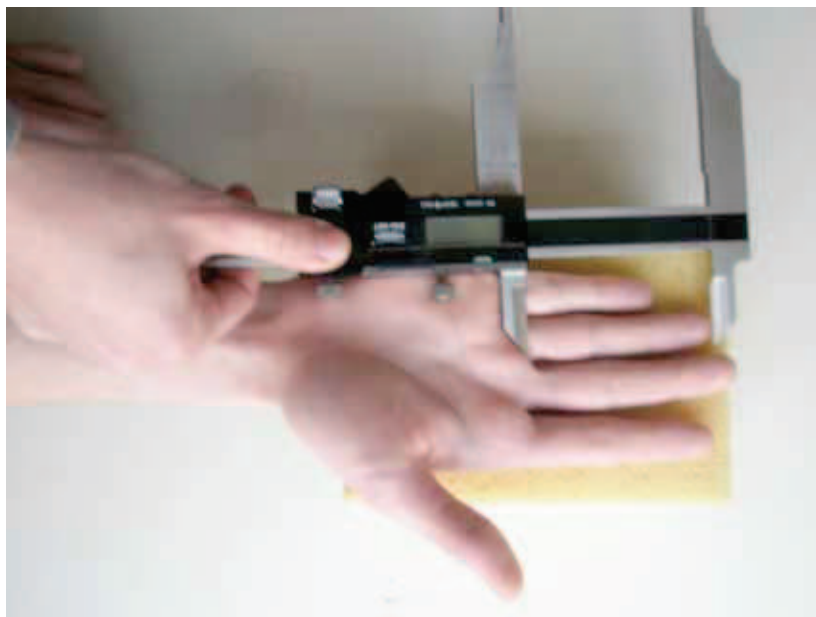
Messung mittels *Gleitzirkel*; von **Malleolus medialis** bis **Malleolus lateralis**.



Folgende Messungen werden an der sitzenden Versuchsperson durchgeführt:

12.2D/4D (r&l)

Messung mittels *Gleitzirkel*; Messung der Länge von Ring- und Zeigefinger von der Mitte der **untersten Falte** bis zur **Fingerspitze**. Der Unterarm wird dafür auf einer geraden Oberfläche abgelegt, die Hand auf dem abgeflachten Schwamm so platziert, dass die Finger gerade sind (siehe Foto).



Messung von Umfängen:

Die Messungen der Umfänge müssen nach dem Ausatmen durchgeführt werden. Die Umfänge der Extremitäten werden nur an der dominanten Seite vorgenommen. Die Umfangsmessungen werden an der stehenden Versuchsperson durchgeführt.

1. Kopfumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang um den Kopf in der Höhe der stärksten dorsalen Ausladung des **Opisthocranions** (=Hinterhauptes) und einem zwischen der stärksten Vorwölbung der beiden Stirnhöcker gelegenen Punkt in der Stirnmitte (**Metopion**).

2. Halsumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang **direkt unterhalb des Kehlkopfes**, das Bandmaß wird an der angegebenen Stelle rechtwinklig zur Längsachse des Halses um diesen gelegt.

3. Schulterumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang an der **breitesten Stelle** der Schulter bei hängenden Armen.

4. Brustumfang

Messung mittels *Bandmaß*; horizontale Maßbandführung über die **größte Ausdehnung der Brust**. Wichtig ist hier, dass die Versuchsperson ausatmet.

5. Unterbrustumfang

Messung mittels *Bandmaß*; horizontale Maßbandführung über das **Mesosternale**. Wichtig ist hier, dass die Versuchsperson ausatmet.

6. Taillenumfang

Messung mittels *Bandmaß*; horizontaler Umfang um den Rumpf **in Höhe der stärksten Einziehung der Rumpfsseitenkontur** zwischen Darmbeinkamm und unterem Rippenbogen. Wichtig ist hier, dass die Versuchsperson ausatmet.

7. Hüftumfang

Messung mittels *Bandmaß*; horizontale Maßbandführung über die **größte Ausdehnung der Hüfte**.

8. Größter Oberarmumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang des Oberarmes an der Stelle der stärksten Vorwölbung des **Musculus biceps** am hängenden Arm ohne Kontraktion. Etwaige Kleidungsstücke, die den Arm bedecken, werden hochgekrempelt. Der Umfang wird also direkt am Körper gemessen.

9. Kleinster Oberarmumfang

Messung mittels *Bandmaß*; der kleinste Oberarmumfang muss durch Probieren am hängenden Arm ohne Kontraktion ermittelt werden. Etwaige Kleidungsstücke, die den Arm bedecken, werden hochgekrempelt. Der Umfang wird also direkt am Körper gemessen.

10. Größter Unterarmumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Messung des Umfangs an der Stelle der stärksten Ausladung **wenig unterhalb des Ellenbogengelenks** horizontal bei hängendem Arm. Etwaige Kleidungsstücke, die den Arm bedecken, werden hochgekrempelt. Der Umfang wird also direkt am Körper gemessen.

11. Kleinster Unterarmumfang

Messung mittels *Bandmaß*; das Bandmaß wird zur Messung des kleinsten Unterarmumfangs **proximalwärts der Knöchel** über die Stelle des geringsten Umfangs am hängenden Arm gelegt. Etwaige Kleidungsstücke, die den Arm bedecken, werden hochgekrempelt. Der Umfang wird also direkt am Körper gemessen.

12. Größter Oberschenkelumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang an der Stelle der **stärksten medialen Ausladung der Muskulatur unterhalb des Gesäßes**. Messung horizontal bei leicht gespreizten Beinen. Die Füße sollten 5 bis 10 cm voneinander entfernt sein. Der Umfang wird über der Hose gemessen.

13. Kleinsten Oberschenkelumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang an der schwächsten Stelle des Oberschenkels **oberhalb der Patella**. Der Umfang wird über der Hose gemessen.

14. Größter Unterschenkelumfang

Messung mittels *Bandmaß*; Umfang an der Stelle der **stärksten Ausladung der Wadenmuskulatur**. Messung horizontal bei leicht gespreizten Beinen. Die Füße sollten 5 bis 10 cm voneinander entfernt sein. Etwaige Kleidungsstücke, die den Unterschenkel bedecken, werden bis über das Knie hochgekrempelt. Der Umfang wird also direkt am Körper gemessen.

15. Kleinsten Unterschenkelumfang

Messung mittels *Bandmaß*; geringster Umfang des Unterschenkels (meist) **direkt über dem Knöchel**. Etwaige Kleidungsstücke, die den Unterschenkel bedecken, werden bis über das Knie hochgekrempelt. Der Umfang wird also direkt am Körper gemessen.

Weitere Messungen

1. Gewicht

2. Körperfett-Anteil

Versuchsperson Nr. _____ Datum _____ Uhrzeit _____

Gewicht _____ Händigkeit ☐ rechts ☐ links ☐ beidhändig

Körperfett _____ %

Messung durchgeführt von _____

Geschlecht ☐ w ☐ m

		dominante		andere	
		1. Messung	2. Messung	1. Messung	2. Messung
Körperhöhe					
Rumpflänge					
Schulterbreite					
Oberarmlänge					
Unterarmlänge					
Oberschenkellänge					
Unterschenkellänge					
Bimalleolar Breite					
2D/4D	2D				
	4D				
Bicondylar Breite					
Biepicondylar Breite					
Bistyloid Breite					

Kopfumfang			
Halsumfang			
Schulterumfang			
Brustumfang			
Unterbrustumfang			
Taillenumfang			
Hüftumfang			

Oberarmumfang

größter		
kleinster		

Unterarmumfang

größter		
kleinster		

Oberschenkelumfang

größter		
kleinster		

Unterschenkelumfang

größter		
kleinster		

Anhang F

Berechnungen:

Berechnung des BMI:

$BMI = \text{Körpergewicht} / ((\text{Körperhöhe} / 100) * (\text{Körperhöhe} / 100))$

Berechnung der WHR:

$\text{Waist to Hip ratio} = \text{Taillenumfang} / \text{Hüftumfang}$

Berechnung der SHR:

$\text{Shoulder to Hip ratio} = \text{Schulterumfang} / \text{Hüftumfang}$

Berechnung des 2D4D:

$2D4D = (\text{Zeigefinger} / \text{Ringfinger rechts}) + (\text{Zeigefinger} / \text{Ringfinger links}) / 2$
→ dividiert durch Körperhöhe

Berechnung der Fertilität:

Es wird eine Zykluslänge zwischen 26 und 32 Tage angenommen.

Datum der Monatsblutung – aktuelles Datum

8-19. Tag = fertil

Berechnung der Körpersymmetrie:

Absoluter Wert von $(\text{Bimalleolarbreite dominant} - \text{Bimalleolarbreite andere}) / 0,5 * (\text{Bimalleolarbreite dominant} - \text{Bimalleolarbreite andere})$
+ absoluter Wert von $(\text{Bicondylarbreite dominant} - \text{Bicondylarbreite andere}) / 0,5 * (\text{Bicondylarbreite dominant} - \text{Bicondylarbreite andere})$
+ absoluter Wert von $(\text{Bistyloidbreite dominant} - \text{Bistyloidbreite andere}) / 0,5 * (\text{Bistyloidbreite dominant} - \text{Bistyloidbreite andere})$
+ absoluter Wert von $(\text{Biepicondylarbreite dominant} - \text{Biepicondylarbreite andere}) / 0,5 * (\text{Biepicondylarbreite dominant} - \text{Biepicondylarbreite andere})$

Volumsberechnung:

Kopf (angenommen als ideale Kugel):

$\text{Umfang des Körperabschnitts} / (3,1416 * 2) = \text{Radius des Körperabschnitts}$

$\text{Radius} * \text{Radius} * 3,1416 * (3/4)$

Rumpf, Extremitäten (angenommen als ideale Zylinder):

$\text{Umfang des Körperabschnitts} / (3,1416 * 2) = \text{Radius des Körperabschnitts}$

$\text{Radius} * \text{Radius} * 3,1416 * \text{Länge des Körperabschnitts}$

Anhang G

Tabelle 11

Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung, rot markierte nicht normalverteilt

	<i>n</i>	Kolmogorov-Smirnov-Z	<i>p</i>
2D4D/Körperhöhe	176	0,716	0,685
Körperhöhe	177	0,750	0,627
Rumpflänge	177	0,743	0,639
Schulterbreite	177	0,752	0,624
Oberarmlänge	177	0,772	0,590
Unterarmlänge	177	0,855	0,457
Oberschenkellänge	177	0,989	0,282
Unterschenkellänge	177	0,588	0,880
Knöchelbreite dominant	177	0,574	0,897
Knöchelbreite nicht dominant	176	4,379	0
Ringfinger dominant	177	0,955	0,321
Ringfinger nicht dominant	177	0,516	0,953
Zeigefinger dominant	176	0,753	0,622
Zeigefinger nicht dominant	177	0,415	0,995
Kniebreite dominant	176	1,199	0,113
Kniebreite nicht dominant	177	1,021	0,249
Ellbogenbreite dominant	177	3,478	0
Ellbogenbreite nicht dominant	177	0,666	0,767
Handgelenksbreite dominant	176	0,691	0,727
Handgelenksbreite nicht dominant	177	0,505	0,961
Kopfumfang	177	0,517	0,952
Halsumfang	177	1,095	0,182
Schulterumfang	177	1,177	0,125
Brustumfang	177	1,495	0,023
Unterbrustumfang	176	1,197	0,114
Taillenumfang	177	1,740	0,005
Hüftumfang	177	1,358	0,050

Tabelle 12*Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung, rot markierte nicht normalverteilt*

	<i>n</i>	Kolmogorov-Smirnov-Z	<i>p</i>
größter Oberarmumfang	177	1,460	0,028
kleinster Oberarmumfang	177	1,423	0,035
größter Unterarmumfang	177	1,084	0,191
kleinster Unterarmumfang	177	1,069	0,203
größter Oberschenkelumfang	177	1,083	0,191
kleinster Oberschenkelumfang	177	1,068	0,204
größter Unterschenkelumfang	177	1,401	0,039
kleinster Unterschenkelumfang	177	1,446	0,031
BMI	175	1,965	0,001
WHR	177	0,804	0,537
SHR	177	0,926	0,358
Körpersymmetrie	174	2,271	0
Attraktivität	112	0,964	0,310
Dominanz	112	0,636	0,813
suchend	177	1,060	0,211
ängstlich	177	0,766	0,601
sorgfältig	177	0,733	0,655
verärgerbar	176	0,766	0,600
verspielt	177	0,767	0,598
traurig	177	1,150	0,142
spirituell	176	0,697	0,716
Hang zum Lügen	177	1,559	0,015
Volumen Kopf	177	0,708	0,699
Volumen Rumpf	176	1,945	0,001
Gesamt Volumen	176	2,074	0
Volumen Arm	177	1,684	0,007
Volumen Bein	177	1,213	0,105

Anhang H

Einfluss auf die Bewegungsparameter

Tabelle 13

Mann-Whitney-Test

Medikamenteneinnahme innerhalb der letzten 24h

*n=58; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)*

	Mann-Whitney -U	Wilcoxon- W	Z	p
Dauer der gesamten Bewegung	277	430	-1,221	3,33
Expressivität der gesamten Bewegung	258	411	-1,546	1,83
Auslenkung der gesamten Bewegung	241	394	-1,836	0,99
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	258	411	-1,546	1,83
Turbulenz der gesamten Bewegung	320	1181	-0,487	9,39
Dauer der horizontalen Bewegung	337	1198	-0,196	12,66
Expressivität der horizontalen Bewegung	296	449	-0,897	5,55
Auslenkung der horizontalen Bewegung	308	461	-0,692	7,335
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	296	449	-0,897	5,55
Turbulenz der horizontalen Bewegung	272	1133	-1,307	2,865
Dauer der vertikalen Bewegung	348	1209	-0,009	14,895
Expressivität der vertikalen Bewegung	289	1150	-1,016	4,635
Auslenkung der vertikalen Bewegung	274	1135	-1,273	3,045
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	289	1150	-1,016	4,635
Turbulenz der vertikalen Bewegung	224	377	-2,127	0,495

Tabelle 14.a

Mann-Whitney-Test

Alkoholkonsum innerhalb der letzten 24h

*n=174; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)*

	Mann-Whitney- U	Wilcoxon- W	Z	p
Dauer der gesamten Bewegung	3201	4632	-0,018	14,79
Expressivität der gesamten Bewegung	3123	4554	-0,273	11,775
Auslenkung der gesamten Bewegung	2875	4306	-1,084	4,17
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	3123	4554	-0,273	11,775
Turbulenz der gesamten Bewegung	2956	4387	-0,819	6,195
Dauer der horizontalen Bewegung	2856	4287	-1,146	3,78
Expressivität der horizontalen Bewegung	3067	10448	-0,456	9,72
Auslenkung der horizontalen Bewegung	3004	10385	-0,662	7,62
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	3067	10448	-0,456	9,72
Turbulenz der horizontalen Bewegung	2969	4400	-0,777	6,555
Dauer der vertikalen Bewegung	2763	10144	-1,450	2,205
Expressivität der vertikalen Bewegung	2144	9525	-3,474	0,015
Auslenkung der vertikalen Bewegung	2365	9746	-2,752	0,09
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	2144	9525	-3,474	0,015
Turbulenz der vertikalen Bewegung	3048	10429	-,518	9,06

Tabelle 14.b*Zusatz-Test**Alkoholkonsum innerhalb der letzten 24h*

	Alkoholkonsum innerhalb der letzten 24h	<i>n</i>	Mittlerer Rang
Expressivität der vertikalen Bewegung	Ja	53	107,55
	Nein	121	78,72
	Gesamt	174	
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Ja	53	107,55
	Nein	121	78,72
	Gesamt	174	

Tabelle 15*Mann-Whitney-Test**Fertilität**n =175; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)*

	Mann- Whitney- U	Wilcoxon- W	Z	<i>p</i>
Dauer der gesamten Bewegung	1403	12879	-1,774	1,14
Expressivität der gesamten Bewegung	1529	13005	-1,228	3,3
Auslenkung der gesamten Bewegung	1558	13034	-1,102	4,065
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	1529	13005	-1,228	3,3
Turbulenz der gesamten Bewegung	1810	2110	-0,009	14,895
Dauer der horizontalen Bewegung	1292	12768	-2,256	0,36
Expressivität der horizontalen Bewegung	1811	2111	-0,004	14,955
Auslenkung der horizontalen Bewegung	1704	13180	-0,468	9,585
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	1811	2111	-0,004	14,955
Turbulenz der horizontalen Bewegung	1571	13047	-1,045	4,44
Dauer der vertikalen Bewegung	1530	13006	-1,223	3,315
Expressivität der vertikalen Bewegung	1509	1809	-1,314	2,835
Auslenkung der vertikalen Bewegung	1345	1645	-2,026	0,645
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	1509	1809	-1,314	2,835
Turbulenz der vertikalen Bewegung	1470	12946	-1,483	2,07

Tabelle 16ONEWAY ANOVA Analyse *Befinden* $n = 173$; $df = 5$; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)

		<i>F</i>	<i>p</i>
Dauer der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,332	3,795
Expressivität der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,391	3,45
Auslenkung der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	2,358	0,63
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,391	3,45
Turbulenz der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	2,332	0,675
Dauer der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,136	5,145
Expressivität der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,465	12,03
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,764	8,655
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,465	12,03
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,476	11,91
Dauer der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,644	2,265
Expressivität der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,998	1,215
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,952	1,32
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,998	1,215
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,481	11,85

Tabelle 17ONEWAY ANOVA Analyse *Gesundheit* $n = 172$; $df = 5$; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)

		<i>F</i>	<i>p</i>
Dauer der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,472	3,03
Expressivität der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,189	4,74
Auslenkung der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,905	1,44
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,189	4,74
Turbulenz der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,752	8,79
Dauer der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,405	12,675
Expressivität der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,365	13,08
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,438	12,315
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,365	13,08
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,248	4,335
Dauer der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,705	9,315
Expressivität der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,506	11,58
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,653	9,885
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,506	11,58
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,531	11,295

Tabelle 18ONEWAY ANOVA Analyse *Schlaf* $n = 174$; $df = 20$; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)

		<i>F</i>	<i>p</i>
Dauer der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,026	6,54
Expressivität der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,018	6,675
Auslenkung der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,871	9,36
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,018	6,675
Turbulenz der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,830	10,11
Dauer der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	2,013	0,135
Expressivität der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,230	3,555
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,576	0,975
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,230	3,555
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,690	12,48
Dauer der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,584	13,785
Expressivität der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,729	11,88
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,826	10,2
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,729	11,88
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,486	14,535

Tabelle 19ONEWAY ANOVA Analyse *Sport* $n = 172$; $df = 26$; (Bonferroni Korrektur $p * 15$)

		<i>F</i>	<i>p</i>
Dauer der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,348	2,07
Expressivität der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,117	4,95
Auslenkung der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,782	11,475
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,117	4,95
Turbulenz der gesamten Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,648	0,51
Dauer der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,772	11,64
Expressivität der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,699	12,855
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,770	11,67
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,699	12,855
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,001	7,05
Dauer der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	1,721	0,36
Expressivität der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,834	10,455
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,738	12,225
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,834	10,455
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Zwischen den Gruppen	0,727	12,42

Anhang I

Berechnung der Korrelationen

Tabelle 20
Berechnung der Korrelationen
 Bonferroni Korrektur $p^* 24$
Männer

		2D4D		
		geteilt durch die	bewertete	bewertete
		Körperhöhe	Attraktivität	Dominanz
suchend	Spearman	-0,095	-,270	-0,21
	<i>p</i>	8,856	1,056	2,88
	<i>n</i>	91	56	56
ängstlich	Spearman	-0,072	0,286	0,149
	<i>p</i>	11,904	0,792	6,552
	<i>n</i>	91	56	56
sorgfältig	Spearman	-0,101	-0,094	-0,029
	<i>p</i>	8,208	11,736	20,016
	<i>n</i>	91	56	56
verärgerbar	Spearman	-0,159	0,345	-0,215
	<i>p</i>	3,192	0,216	2,664
	<i>n</i>	91	56	56
verspielt	Spearman	-0,06	-0,242	-0,264
	<i>p</i>	13,656	1,728	1,2
	<i>n</i>	91	56	56
traurig	Spearman	0,017	-0,01	-0,11
	<i>p</i>	20,904	22,656	10,104
	<i>n</i>	91	56	56
spirituell	Spearman	0,104	0,082	0,033
	<i>p</i>	7,824	13,104	19,44
	<i>n</i>	91	56	56
Hang zum Lügen	Spearman	-0,014	0,02	0,310
	<i>p</i>	21,504	21,192	0,48
	<i>n</i>	91	56	56

Tabelle 21
Berechnung der Korrelationen
 Bonferroni Korrektur $p^* 24$
 Frauen

		2D4D		
		geteilt durch die	bewertete	bewertete
		Körperhöhe	Attraktivität	Dominanz
suchend	Spearman	0,045	-0,331	-0,342
	p	16,44	0,312	0,24
	n	85	56	56
ängstlich	Spearman	-0,056	0,339	0,292
	p	14,664	0,264	0,696
	n	85	56	56
sorgfältig	Spearman	-0,149	0,116	0,048
	p	4,152	9,504	17,448
	n	85	56	56
verärgerbar	Spearman	-0,154	0,276	0,277
	p	3,864	0,96	0,912
	n	84	56	56
verspielt	Spearman	0,026	-0,12	-0,159
	p	19,488	9,096	5,808
	n	85	56	56
traurig	Spearman	-0,131	0,234	,292
	p	5,568	1,968	0,696
	n	85	56	56
spirituell	Spearman	0,002	-0,225	-0,21
	p	23,736	2,28	2,88
	n	84	56	56
Hang zum Lügen	Spearman	-0,002	-0,304	-0,280
	p	23,64	0,552	0,888
	n	85	56	56

Tabelle 22
Korrelationen von 2D4D/Körperhöhe mit Attraktivität und Dominanz

Geschlecht			bewertete Attraktivität	bewertete Dominanz
männlich	2D4D geteilt	Pearson	0,291	0,056
	durch die	p	0,030	0,679
	Körperhöhe	n	56	56
weiblich	2D4D geteilt	Pearson	-0,263	-0,230
	durch die	p	0,051	0,088
	Körperhöhe	n	56	56

Tabelle 23*Korrelationen von Symmetrie mit Attraktivität und Dominanz*

Geschlecht			bewertete Attraktivität	bewertete Dominanz
männlich	Symmetrie	Pearson	0,044	0,118
		<i>p</i>	0,745	0,387
		<i>n</i>	56	56
weiblich	Symmetrie	Pearson	-0,184	-0,191
		<i>p</i>	0,175	0,159
		<i>n</i>	56	56

Tabelle 24*Korrelationen von Symmetrie mit 2D4D/Körperhöhe*

Geschlecht			2D4D geteilt durch die Körperhöhe
männlich	Symmetrie	Spearman	0,216
		<i>p</i>	0,040
		<i>n</i>	91
weiblich	Symmetrie	Spearman	-0,160
		<i>p</i>	0,151
		<i>n</i>	82

Tabelle 25*Korrelationen von Bewegungsdaten mit 2D4D/Körperhöhe, Attraktivität und Dominanz**Bonferroni Korrektur $p^* 15$*

<i>Männer</i>		2D4D geteilt durch die Körperhöhe	bewertete Attraktivität	bewertete Dominanz
Dauer der gesamten Bewegung	Spearman	0,067	0,124	0,378
	<i>p</i>	7,98	5,445	0,06
	<i>n</i>	90	56	56
Expressivität der gesamten Bewegung	Spearman	0,036	0,211	0,574
	<i>p</i>	11,04	1,77	0,015
	<i>n</i>	90	56	56
Auslenkung der gesamten Bewegung	Spearman	-0,021	0,07	0,302
	<i>p</i>	12,63	9,165	0,36
	<i>n</i>	90	56	56
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Spearman	0,036	0,211	0,574
	<i>p</i>	11,04	1,77	0,015
	<i>n</i>	90	56	56
Turbulenz der gesamten Bewegung	Spearman	0,187	,348	-0,078
	<i>p</i>	1,155	0,135	8,55
	<i>n</i>	90	56	56
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	0,093	0,158	0,502
	<i>p</i>	5,73	3,69	0,015
	<i>n</i>	90	56	56
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	0,067	0,267	0,661
	<i>p</i>	7,935	0,705	0,015
	<i>n</i>	90	56	56
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	0,159	0,255	0,506
	<i>p</i>	2,025	0,87	0,015
	<i>n</i>	90	56	56
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	0,067	0,267	0,661
	<i>p</i>	7,935	0,705	0,015
	<i>n</i>	90	56	56
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	0,347	-0,043	0,012
	<i>p</i>	0,015	11,325	13,935
	<i>n</i>	90	56	56
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	0,112	0,123	0,263
	<i>p</i>	4,41	5,475	0,75
	<i>n</i>	90	56	56
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,088	0,146	0,076
	<i>p</i>	6,15	4,245	8,655
	<i>n</i>	90	56	56
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	-,219	0,16	-0,129
	<i>p</i>	0,57	3,6	5,175
	<i>n</i>	90	56	56
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,088	0,146	0,076
	<i>p</i>	6,15	4,245	8,655
	<i>n</i>	90	56	56
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,121	0,218	-0,084
	<i>p</i>	3,87	1,605	8,1
	<i>n</i>	90	56	56

Tabelle 26*Korrelationen von Bewegungsdaten mit 2D4D/Körperhöhe, Attraktivität und Dominanz**Bonferroni Korrektur $p^* 15$*

<i>Frauen</i>		2D4D geteilt durch die Körperhöhe	bewertete Attraktivität	bewertete Dominanz
Dauer der gesamten Bewegung	Spearman	-0,025	0,252	0,370
	<i>p</i>	12,36	0,915	0,075
	<i>n</i>	84	56	56
Expressivität der gesamten Bewegung	Spearman	-0,085	0,357	0,384
	<i>p</i>	6,6	0,105	0,045
	<i>n</i>	84	56	56
Auslenkung der gesamten Bewegung	Spearman	-0,042	0,401	0,329
	<i>p</i>	10,575	0,03	0,195
	<i>n</i>	84	56	56
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Spearman	-0,085	0,357	0,384
	<i>p</i>	6,6	0,105	0,045
	<i>n</i>	84	56	56
Turbulenz der gesamten Bewegung	Spearman	-0,04	-0,108	-0,071
	<i>p</i>	10,74	6,435	9,06
	<i>n</i>	84	56	56
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	0,082	,443	,405
	<i>p</i>	6,885	0,015	0,03
	<i>n</i>	84	56	56
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,144	0,452	0,423
	<i>p</i>	2,865	0,015	0,015
	<i>n</i>	84	56	56
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,017	,408	,304
	<i>p</i>	13,14	0,03	0,345
	<i>n</i>	84	56	56
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,144	0,452	0,423
	<i>p</i>	2,865	0,015	0,015
	<i>n</i>	84	56	56
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,007	0,045	0,169
	<i>p</i>	14,22	11,16	3,195
	<i>n</i>	84	56	56
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,047	-0,226	-0,103
	<i>p</i>	10,095	1,41	6,735
	<i>n</i>	84	56	56
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	0,004	0,01	-0,151
	<i>p</i>	14,58	14,145	4,02
	<i>n</i>	84	56	56
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	0,024	-0,028	-0,226
	<i>p</i>	12,42	12,6	1,41
	<i>n</i>	84	56	56
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	0,004	0,01	-0,151
	<i>p</i>	14,58	14,145	4,02
	<i>n</i>	84	56	56
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,053	-0,031	-0,074
	<i>p</i>	9,51	12,33	8,79
	<i>n</i>	84	56	56

Tabelle 27*Korrelationen von Bewegungsdaten mit WHR und SHR*Bonferroni Korrektur $p^* 15$

<i>Männer</i>		WHR	SHR
Dauer der gesamten Bewegung	Spearman	0,098	0,117
	p	5,355	4,035
	n	91	91
Expressivität der gesamten Bewegung	Spearman	0,054	0,088
	p	9,12	6,135
	n	91	91
Auslenkung der gesamten Bewegung	Spearman	0,126	0,056
	p	3,525	9
	n	91	91
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Spearman	0,054	0,088
	p	9,12	6,135
	n	91	91
Turbulenz der gesamten Bewegung	Spearman	-0,127	0,01
	p	3,45	13,845
	n	91	91
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	0,132	0,026
	p	3,18	12,045
	n	91	91
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,029	0
	p	11,805	15
	n	91	91
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,158	-0,08
	p	2,01	6,78
	n	91	91
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,029	0
	p	11,805	15
	n	91	91
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,05	-0,013
	p	9,57	13,485
	n	91	91
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,151	0,047
	p	2,31	9,9
	n	91	91
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	0,03	0,129
	p	11,715	3,33
	n	91	91
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	0,039	0,12
	p	10,71	3,855
	n	91	91
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	0,03	0,129
	p	11,715	3,33
	n	91	91
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,081	0,135
	p	6,705	3,015
	n	91	91

Tabelle 28*Korrelationen von Bewegungsdaten mit WHR und SHR*Bonferroni Korrektur $p^* 15$

<i>Frauen</i>		WHR	SHR
Dauer der gesamten Bewegung	Spearman	-0,052	-0,009
	p	9,6	14,01
	n	84	84
Expressivität der gesamten Bewegung	Spearman	-0,074	-0,007
	p	7,59	14,205
	n	84	84
Auslenkung der gesamten Bewegung	Spearman	-0,016	-0,066
	p	13,23	8,28
	n	84	84
Geschwindigkeit der gesamten Bewegung	Spearman	-0,074	-0,007
	p	7,59	14,205
	n	84	84
Turbulenz der gesamten Bewegung	Spearman	0,057	0,129
	p	9,12	3,66
	n	84	84
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,031	-0,039
	p	11,7	10,845
	n	84	84
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,027	-0,024
	p	12,135	12,435
	n	84	84
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,074	-0,083
	p	7,545	6,825
	n	84	84
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,027	-0,024
	p	12,135	12,435
	n	84	84
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	0,228	0,054
	p	0,555	9,375
	n	84	84
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,138	-0,136
	p	3,165	3,27
	n	84	84
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,165	-0,019
	p	2,01	12,975
	n	84	84
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,12	-0,007
	p	4,155	14,28
	n	84	84
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,165	-0,019
	p	2,01	12,975
	n	84	84
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	0,106	0,041
	p	5,085	10,68
	n	84	84

Tabelle 29

Korrelationen der horizontalen und vertikalen Bewegungskomponenten mit den Körperlängen
Bonferroni Korrektur $p^* 50$
Männer

		Körper -größe	Oberarm- länge	Unterarm -länge	Ober- schenkel- länge	Unter- schenkel -länge
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,098	-0,085	-0,134	-0,13	-0,122
	p	17,75	21,05	10,2	10,95	12,4
	n	91	91	91	91	91
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,077	-0,127	-0,125	-0,085	-0,177
	p	23,55	11,45	11,95	21,15	4,7
	n	91	91	91	91	91
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,239	-0,355	-0,244	-0,223	-0,276
	p	1,1	0,05	1	1,7	0,4
	n	91	91	91	91	91
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,077	-0,127	-0,125	-0,085	-0,177
	p	23,55	11,45	11,95	21,15	4,7
	n	91	91	91	91	91
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,219	-0,251	-0,238	-0,142	-0,154
	p	1,85	0,8	1,15	9	7,3
	n	91	91	91	91	91
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,01	-0,046	-0,042	-0,048	-0,119
	p	46,4	33,15	34,75	32,6	13,05
	n	91	91	91	91	91
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	0,224	0,172	0,254	0,058	0,220
	p	1,65	5,1	0,75	29,4	1,8
	n	91	91	91	91	91
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	0,298	0,249	0,319	0,155	0,320
	p	0,2	0,85	0,1	7,15	0,1
	n	91	91	91	91	91
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	0,224	0,172	0,254	0,058	0,220
	p	1,65	5,1	0,75	29,4	1,8
	n	91	91	91	91	91
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	0,066	0,181	0,003	0,083	0,043
	p	26,75	4,3	49	21,65	34,15
	n	91	91	91	91	91

Tabelle 30

Korrelationen der horizontalen und vertikalen Bewegungskomponenten mit den Körperlängen
Bonferroni Korrektur $p^* 50$
Frauen

		Körper -größe	Oberarm- länge	Unterarm -länge	Ober- schenkel- länge	Unter- schenkel -länge
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman p n	-0,02 42,85 84	-0,04 35,9 84	0,051 32,3 84	0,044 34,6 84	-0,039 36,2 84
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman p n	0,162 7,05 84	0,014 44,9 84	0,104 17,45 84	0,088 21,2 84	0,095 19,6 84
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman p n	0,069 26,65 84	-0,035 37,65 84	0,076 24,7 84	0,084 22,35 84	0,047 33,7 84
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman p n	0,162 7,05 84	0,014 44,9 84	0,104 17,45 84	0,088 21,2 84	0,095 19,6 84
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman p n	0,008 47 84	0,014 45,1 84	0,029 39,55 84	0,037 36,75 84	-0,114 15,15 84
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman p n	0,083 22,7 84	-0,022 42,1 84	0,023 41,85 84	0,059 29,7 84	0,059 29,55 84
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman p n	0,079 23,7 84	0,097 18,95 84	0,137 10,65 84	0,044 34,65 84	0,077 24,45 84
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman p n	0,058 29,95 84	0,127 12,55 84	0,16 7,35 84	0,04 35,8 84	0,091 20,45 84
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman p n	0,079 23,7 84	0,097 18,95 84	0,137 10,65 84	0,044 34,65 84	0,077 24,45 84
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman p n	-0,058 29,9 84	-0,055 30,85 84	0,027 40,35 84	-0,057 30,35 84	-0,007 47,65 84

Tabelle 31

Korrelationen der horizontalen und vertikalen Bewegungskomponenten mit den Volumina
 Bonferroni Korrektur $p^* 50$
 Männer

		V Kopf	V Rumpf	V Arm	V Bein	V Gesamt
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	0,106	0,135	0,158	0,096	0,15
	p	15,9	10,25	6,7	18,3	7,9
	n	91	90	91	91	90
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	0,002	0,015	0,01	-0,052	0,016
	p	49,2	44,3	46,15	31,35	44,2
	n	91	90	91	91	90
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-,0223	-0,198	-0,173	-0,179	-0,192
	p	1,7	3,1	5,1	4,45	3,5
	n	91	90	91	91	90
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	0,002	0,015	0,01	-0,052	0,016
	p	49,2	44,3	46,15	31,35	44,2
	n	91	90	91	91	90
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,041	-0,013	-0,032	-0,05	-0,011
	p	35	45	38,3	31,95	46,1
	n	91	90	91	91	90
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,009	-0,058	-0,119	-0,127	-0,08
	p	46,5	29,25	13,05	11,5	22,55
	n	91	90	91	91	90
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	0,108	0,103	0,151	0,092	0,089
	p	15,4	16,6	7,7	19,2	20,2
	n	91	90	91	91	90
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	0,122	0,078	0,164	0,137	0,078
	p	12,55	23,3	6,05	9,7	23,2
	n	91	90	91	91	90
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	0,108	0,103	0,151	0,092	0,089
	p	15,4	16,6	7,7	19,2	20,2
	n	91	90	91	91	90
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,018	-0,233	-0,07	-0,154	-0,219
	p	0,868	0,027	0,511	0,146	0,038
	n	91	90	91	91	90

Tabelle 32

Korrelationen der horizontalen und vertikalen Bewegungskomponenten mit den Volumina
 Bonferroni Korrektur $p^* 50$

Frauen

		V Kopf	V Rumpf	V Arm	V Bein	V Gesamt
Dauer der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,083	-0,094	-0,069	-0,103	-0,11
	p	22,65	19,9	26,8	17,55	15,9
	n	84	84	84	84	84
Expressivität der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,043	-0,059	-0,117	-0,138	-0,081
	p	34,9	29,75	14,4	10,5	23,25
	n	84	84	84	84	84
Auslenkung der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,082	-0,026	-0,043	-0,01	-0,023
	p	23	40,9	34,75	46,55	41,8
	n	84	84	84	84	84
Geschwindigkeit der horizontalen Bewegung	Spearman	-0,043	-0,059	-0,117	-0,138	-0,081
	p	34,9	29,75	14,4	10,5	23,25
	n	84	84	84	84	84
Turbulenz der horizontalen Bewegung	Spearman	0,195	0,212	0,078	0,106	0,19
	p	3,75	2,65	24,1	16,95	4,2
	n	84	84	84	84	84
Dauer der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,022	-0,075	-0,121	-0,039	-0,071
	p	42,05	24,9	13,7	36,3	26,15
	n	84	84	84	84	84
Expressivität der vertikalen Bewegung	Spearman	0,003	-0,027	0,067	0,01	-0,016
	p	49,05	40,35	27,1	46,5	44,1
	n	84	84	84	84	84
Auslenkung der vertikalen Bewegung	Spearman	-0,015	0,03	0,13	0,048	0,036
	p	44,5	39,3	11,9	33,15	37,15
	n	84	84	84	84	84
Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung	Spearman	0,003	-0,027	0,067	0,01	-0,016
	p	49,05	40,35	27,1	46,5	44,1
	n	84	84	84	84	84
Turbulenz der vertikalen Bewegung	Spearman	0,097	-0,026	0,041	0,008	0,015
	p	18,95	40,65	35,65	47,1	44,5
	n	84	84	84	84	84

Anhang J

Abkürzungsverzeichnis

BMI	= Body Mass Index
SHR	= Shoulder to Hip Ratio (Schulterumfang im Verhältnis zu Hüftumfang)
SOI	= Sociosexual Orientation Inventory
WHR	= Waist to Hip Ratio (Taillenumfang im Verhältnis zu Hüftumfang)
2D4D	= Verhältnis von Zeigefingerlänge zu Ringfingerlänge

Anhang K

Deutsche Zusammenfassung

Körperbewegungen stellen nonverbale Signale dar, die Beobachtern als Informationsquelle dienen. Dies erleichtert das Zusammenleben in einer Gruppe, da Vorhersagen über das Verhalten eines Interaktionspartners getroffen werden können. Diese Signale sind der bewussten Kontrolle entzogen, schwer zu steuern und werden daher als „ehrliche Signale“ bezeichnet. Das menschliche Zusammenleben erfordert es, die Mitglieder einer Gruppe einzuschätzen, da Informationen über künftiges Verhalten einen Vorteil verschaffen. Dabei, und auch bei der Wahl eines geeigneten Partners, spielen nonverbale Hinweisreize eine wichtige Rolle.

Bewegung, Attraktivität, Dominanz, Symmetrie, Hormonstatus und Energieeffizienz des Körpers sind wichtige Parameter für die Partnerwahl. All diese Informationen können vom Menschen erfolgreich aus seiner Bewegung abgelesen werden, wie schon in einigen Studien gezeigt werden konnte. Es ist allerdings unklar, inwieweit der Körperbau selbst seine Bewegung determiniert. Da sich der pränatale Hormonstatus im Körperbau niederschlägt, wie an der Waist Hip Ratio oder über das Verhältnis der Fingerlängen (2D4D) erkennbar ist, stellt sich die Frage, ob sich dies auch auf die Art sich zu bewegen auswirkt. Ebenso wird der Bau eines Körpers vom aktuellen Hormonstatus und von Energieeffizienzstrategien beeinflusst.

In der vorliegenden Arbeit wird mit einer explorativen Vorgehensweise untersucht, auf welche Weise der Körperbau auf die Bewegung Einfluss nimmt und ob Beobachter den Bewegungen unterschiedliche Abstufungen von Dominanz und Attraktivität zuschreiben können. Um diese Fragestellung zu beantworten wurden 177 Studienteilnehmer nach ausgewählten Kriterien vermessen und beim Tanzen zu einem vorgefertigten Beat gefilmt. Aus den Videos wurden objektive Bewegungsparameter berechnet und eine Attraktivitäts- und Dominanzbewertung der Tänzer durchgeführt.

Manche der Korrelationen lieferten keine oder nicht die aufgrund der bisherigen Literatur erwarteten signifikanten Ergebnisse. Dies betrifft aber vor allem die Parameter, die auch in der Literatur umstritten sind, wie zum Beispiel der Zusammenhang zwischen Attraktivität und Männlichkeit beim Mann. Beim Körperbau selbst ergaben sich zu wenige signifikante Korrelationen, um eine Aussage treffen zu können. Hierzu wäre eine Weiterverarbeitung der immensen Datenmenge notwendig, die allerdings das Ausmaß einer Diplomarbeit übersteigen würde. Die wissenschaftliche Leistung dieser Arbeit liegt vor allem in der ausgefeilten Methode, die für die Datenerhebung verwendet wurde. Es konnte ein Fragebogen entwickelt werden, der eine große Anzahl bewegungsrelevanter Parameter sowie etwaige Störvariablen erhebt. Zudem erfolgte die Erarbeitung eines reliablen Messschemas und valider Berechnungsmethoden, um die Körperproportionen einer Person bestmöglich zu erfassen. So konnten von 177 Personen jeweils 89 Körpermaßdaten und 78 Fragebogendaten erhoben und aus den Videos 29 Bewegungsmaßdaten berechnet werden. So kommt man auf ein Datenfile mit circa 35.000 Werten.

Weiters konnten auch einige aufgrund der bisherigen Literatur erwarteten Ergebnisse bestätigt werden. Dominanz korrelierte sowohl bei Männern als auch bei Frauen mit viel Bewegung. Attraktivität korrelierte bei Frauen vor allem mit horizontalen Bewegungen.

Attraktivität und Dominanzeinschätzungen sind wichtige Parameter einer sozialen Gruppe, in der eine erfolgreiche Partnerwahl und ein friedliches Zusammenleben funktionieren soll.

Anhang L

Englische Zusammenfassung

Like the appearance of a person, his or her facial expressions, body movement is also nonverbal information. It contains a lot of messages, which are important for the living together of a social group. This nonverbal information cannot be controlled by the sender and therefore it is assumed to be an honest signal. Humans, who live together in a social group constantly need the ability to scan their interaction partner and try to derive information from all communication channels in order to be able to predict the course of an interaction. Important informations, e.g. if the vis-à-vis would be a good mate therefore take the channel of nonverbal communication. Movement, attractiveness, dominance, symmetry, hormon status and energy efficiancy are important parameters of mate selection. As it has been shown in several studies, all these factors can be communicated by body motion. How does the body composition influence movement? Body built is reflected in parameters like Shoulder to Hip-, Waist to Hip-Ratio and the ratio of the 2nd to 4th digit length (2D4D), which are regarded as visible indicators of someone's gene quality. The body structure is also influenced by hormones and energy efficiency strategies.

In this work we wanted to find out how body built determines the body movements someone performs. Furthermore, we investigated whether certain motion parameters (e.g. velocity and turbulence) are nonverbal cues of dominance and attractiveness. To answer these questions we measured particular body parameters of 177 participants and asked them to dance while listing to a standardized beat. The resulting movies were then rated on scales measuring attractiveness and dominance. The movies were also used to calculate impartial movement factors. Some of the results were similar to those obtained by former studies but there were also some contradictions. This mainly concerned controversial discussed parameters like attractiveness in men. Correlational analyses failed to provide results that enable us to make clear statements about how body built and motion

are related. To get better answers the processing of the huge datafile has to be continued, but this would be a project, which is too big for a diploma thesis. The main scientific achievement of this work is the sophisticated method for getting the data. We designed a questionnaire, that records many factors which are relevant for movement analysis, also parameters that could interfere with the results were taken into account. Furthermore, we developed a reliable method of measuring and calculating a selection of people's body proportions. 89 body measures and 78 questionnaire datapoints were collected of 177 subjects and 29 movement parameters were calculated for each video. That makes a sizeable datafile with approximately 35.000 values. Although the results were contradictory to some extent the work presented here laid the foundation for additional studies and additional analysis. This can be considered as the main achievement of this study.

Moreover some of the anticipated results could have been reconfirmed. Perceived dominance of men and women was related to the amount of body motion. Perceived attractiveness of women was related especially with horizontal movements. Dominance and Attractiveness are important factors of a social group and also guide human mate choice. It is plausible, therefore, that there is a strong need to communicate them via several cues. We were able to show that body motion is one of these cues. This is important for a successful mate selection and a peaceful living together of a group.

Anhang M

Curriculum vitae

1992-1996 Volksschule 2, Ried im Innkreis
1996-2004 Bundesgymnasium Ried im Innkreis
2004-2006 Grundstudium Biologie (1.Abschnitt)
2006-2010 Studium der Anthropologie (2.Abschnitt) mit Schwerpunkt
Humanethologie
2007-2009 Museumsführerin im *Anatomischen Pathologischen Bundesmuseum*
2006 Tutorin im *Sezierkurs für Anthropologen*
2008 Praktikum in der Forschungsgruppe der *Decision Systems Group*
Brigham and Women's Hospital (Harvard Medical School), Boston
2010 Tutorin der Verhaltensanalyse II
2010-2013 Studium Physiotherapie
2013 Diplomarbeit in der Forschungsgruppe *Human Behavior Research*