

**Mann oder Frau - Wo  
kommt denn die  
Männlichkeit her?**

Grammer K

*Blickpunkt der Mann 2006; 4*

*(Sonderheft 1), 24-26*

**Homepage:**

**[www.kup.at/dermann](http://www.kup.at/dermann)**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

**Krause & Pachernegg GmbH  
Verlag für Medizin und Wirtschaft  
A-3003 Gablitz**

Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf  
Erscheinungsort: 3003 Gablitz

## MANN ODER FRAU – Wo KOMMT DENN DIE MÄNNLICHKEIT HER?

Am Beginn einer Schwangerschaft sind alle Embryonen zunächst weiblich und Männlichkeit entsteht aus vorgeburtlichen Signalen, die dem Gehirn und Körper mitteilen, daß sie maskulinisiert werden müssen. Panksepp geht davon aus, daß dies durch den Einfluß von Hormonen auf die reifenden Gehirnschaltkreise und auf die körperliche Entwicklung geschieht. Dadurch wird sozusagen ein Negativ des Geschlechts belichtet. Während der Pubertät wird dieses belichtete Negativ durch Hormone dann in ein Positiv umgewandelt [1].

In einer vereinfachten Darstellung findet das folgendermaßen statt: Ein Mensch wird typischerweise entweder genetisch als Frau mit einem XX-Muster der Geschlechtschromosomen oder als genetischer Mann mit einem XY-Muster der Geschlechtschromosomen geboren. Das Y-Chromosom bestimmt, ob der Fötus einen Testis-determinierenden Faktor TDF entwickelt. Dieser Faktor induziert am männlichen gonadalen System die Herstellung von Testosteron. Das XX-Muster erlaubt hingegen eine Entwicklung auf die weibliche Seite, aber nur solange keine externe Testosteronquelle oder eines seiner Stoffwechselprodukte interveniert. Die Art und Weise, in der sich ein männliches Gehirn und ein männlicher Körper entwickelt, wird durch den zeitlichen Eingriff und die Intensität von Testosteron und zwei seiner nächsten Verwandten Östrogen und Dihydrotestosteron bestimmt. Diese beiden Steroidhormone kontrollieren den Weg des Gehirns der Gehirn- und Körperentwicklung. Dies geschieht, solange das XY-Baby sich noch in der Gebärmutter befindet und noch vor kulturellen Einflüssen seiner zukünftigen sozialen Welt verborgen ist. Wenn der männliche Fötus Hoden entwickelt, produzieren diese Hoden Testosteron. Dieses Testosteron wird durch 5 $\alpha$ -Reduktase in Dihydrotestosteron umgewandelt und ist dann für die Entwicklung

eines männlichen Körpers verantwortlich. In der Tat wird aber lediglich ein weiblicher Körper maskulinisiert. Das X-Chromosom-Muster informiert den weiblichen Körper, dazu Proteine herzustellen, wie z. B. den Geschlechtshormon bindenden Faktor  $\alpha$ -Feto-Protein [2]. Dieses Protein schützt den weiblichen Fötus davor, daß er von den Geschlechtshormonen seiner eigenen Mutter maskulinisiert wird. Entwicklung der weibliche Fötus jedoch nicht genügend  $\alpha$ -Feto-Protein, dann wird sein Gehirn maskulinisiert. Es kann also passieren, daß sich in einem weiblichen Körper ein männliches Gehirn befindet. Das heißt, in manchen Fällen wird es eine Diskrepanz zwischen Körper und Gehirn geben. Dies kann natürlich genauso bei männlichen Föten passieren. Die Produkte des Testosteronstoffwechsels sind also die kritischen Faktoren, die bestimmen, ob sich der Körper und das Gehirn eines genetischen Mannes weiter entlang dem männlichen Pfad entwickeln [3].

Es können jetzt verschiedene Formen der Homosexualität und der Bisexualität entstehen, wenn „Fehler“ an verschiedenen Kontrollpunkten der biochemischen Prozesse auftreten. Wenn das männliche Gehirn zu einer bestimmten sensitiven Zeit nicht in Testosteron badet, oder wenn das Enzym Aromatase, das Testosteron zu Östrogen konvertiert, fehlt, dann erhält dieser Mann ein weibliches Gehirn. Wenn das weibliche Gehirn zuviel Östrogen während dieser sensitiven Phasen der Entwicklung ausgesetzt ist, wird es männliche Charakteristika annehmen, während der Körper weiblich bleibt [4]. Solche Frauen zeigen primär Verhaltensweisen, die typisch sind für Männer, aber nur dann, wenn ihre Gehirne den aktivierenden Effekten von Testosteron zu dieser Zeit ausgesetzt waren.

Nun erscheint es eher unwahrscheinlich, solche pränatalen Einflüsse

auch am Erwachsenen nachzuweisen. Seit längerer Zeit ist aber bekannt, daß das Verhältnis zwischen der Länge des 2. und des 4. Fingers (2D : 4D) ein sexuell-dimorphes Merkmal ist [5, 6]. Bei Männern ist der Zeigefinger kürzer als der Ringfinger, bei Frauen umgekehrt [7]. Diese Ausbildung der Fingerlängen wird von den Homeobox- oder Hox-Genen gesteuert. Diese Gene kontrollieren auch die Ausbildung der Hoden und der Ovarien [8]. Diese gemeinsame Kontrolle der distalen Gliedmaßen und der Ausbildung der Genitalien kann man feststellen, wenn man das posterior Hox D-Gen entfernt, denn das führt zu einem Verlust der Finger und der Genitalien und natürlich auch der Fruchtbarkeit [9, 10]. Manning et al. schlugen deshalb vor, daß durch die gemeinsame genetische Kontrolle der Ausbildung der Gonaden die resultierende Fingerausbildung die Bildung der Gonaden reflektiert [11]. Verschiedene Muster von 2D : 4D-Verhältnissen könnten deshalb Aspekte der gonadalen Funktion wie der Produktion von Testosteron und Östrogen widerspiegeln. Manning et al. zeigten an 58 Männern in einer Unfruchtbarkeitsklinik, daß sich bei Männern das 2D : 4D-Verhältnis negativ zum Serumtestosteronspiegel verhält [11]. Männer mit kleinem 2D : 4D-Verhältnis haben mehr Testosteron und Spermien und weniger Östrogen und LH als Männer mit hohem, weiblichem 2D : 4D. Diese Fingerlängenunterschiede entstehen in utero etwa um die 14. Woche [7, 11, 12]. Lutchmaya et al. untersuchten eingefrorenes Fruchtwasser von heute 2jährigen Kindern und finden, daß eine hohe Konzentration von Testosteron während der Schwangerschaft und eine niedrige Konzentration von Östradiol ein männliches 2D : 4D-Verhältnis vorhersagt [13].

Korrelationen zwischen 2D : 4D-Verhältnissen und Hormon-Leveln in Erwachsenen könnten deshalb aus dem Zusammenhang zwischen

2D : 4D und pränatalen Hormonspiegeln entstehen. Das heißt nichts anderes, als daß wir aus dem 2D : 4D-Verhältnis die Menge an pränatalem Testosteron ablesen können, dem der Fötus ausgesetzt war. Es überrascht jetzt nicht, daß dieses 2D : 4D-Verhältnis sogar mit dem Reproduktionserfolg zusammenhängt. Männer mit hohem 2D : 4D haben einen geringeren Reproduktionserfolg als Männer mit einem weiblicheren Fingerverhältnis [14, 15].

Wenn die Männlichkeit eines Gehirns durch vorgeburtliches Testosteron bestimmt wird, dann könnte das 2D : 4D-Verhältnis zusätzlich ein Marker für viele Merkmale sein, die eine geschlechtsspezifische Ausprägung haben. Männliche Fingerverhältnisse korrelieren in der Tat mit Linkshändigkeit [16] sowie Autismus und Aspergers-Syndrom [17]. Sluming & Manning zeigten aber auch, daß männliches 2D : 4D positiv mit musikalischer Begabung und Fähigkeiten korreliert [18]. Darüber hinaus zeigten Bailey und Hurd, daß Aggressionsbereitschaft und männliches Fingerlängenverhältnis zusammengehen [19]. Nach Fink et al. korrelieren sogar mathematische Fähigkeiten bei Jungen (nicht bei Mädchen) negativ mit 2D : 4D-Werten [20]. Personen mit weiblichen Fingerlängenverhältnis-

sen zeigen ausgeprägtes emotionales Verhalten. Williams et al. und Luxen und Buunk wiesen positive Korrelationen mit verbaler Intelligenz, sozialer Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit nach [21, 22]. In der Tat korreliert pränatales Testosteron negativ mit Leistungsfähigkeit und positiv mit intellektuellen Fähigkeiten, in diesem Fall akademischer Erfolg [23].

Es ist in der Tat aber so, daß sich sogar das Erscheinungsbild von Männern aus dem pränatalen Hormonumfeld ableiten läßt. Nimmt man das Verhältnis von 2D zu 4D als Marker für pränatales Testosteron und fotografiert die Gesichter von Männern und läßt diese von Frauen bewerten, dann kann man finden, daß 2D : 4D signifikant negativ mit wahrgenommener Dominanz und Männlichkeit korreliert, aber nicht mit der Attraktivität von Männern [24]. Diese Ergebnisse schlagen vor, daß hohe pränatale Testosteronwerte dazu dienen, männliche Gesichtsmerkmale zu organisieren, die dann späteren Dominanz- und Maskulinitätscharakteristika reflektieren. Fink et al. unternahmen dann den Versuch, aus männlichen und weiblichen Gesichtern in Abhängigkeit des 2D : 4D-Verhältnisses Gesichtmaße und Prototypen zu rekonstruieren. Es stellt sich dabei heraus, daß aus geringen 2D : 4D-

Verhältnissen eher männliche Gesichter entstehen (siehe Abbildung 1) [25].

Es wird uns also viel von unseren Eigenheiten bereits in die Wiege gelegt. Nicht nur unser Körperwachstum und unser Erscheinungsbild, sondern auch unsere sexuelle Orientierung, unsere geistigen Fähigkeiten und sogar die Anfälligkeit für bestimmte Krankheiten und unser Reproduktionserfolg werden sehr früh während der Schwangerschaft festgelegt – und zwar durch genetische Faktoren und Umweltfaktoren, die dem hormonellen Milieu im Uterus der Schwangeren entsprechen.

#### Literatur:

1. Panksepp J. *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. Oxford University Press, New York, 1998.
2. Toran-Allerand C. On the genesis of sexual differentiation of the general nervous system: Morphogenetic consequences of steroidal exposure and possible role of alpha-fetoprotein. *Prog Brain Res* 1984; 61: 63–98.
3. Breedlove S. Sexual dimorphism in the vertebrate nervous system. *J Neurosci* 1992; 12: 4133–42.
4. Allen L, Gorski R. Sexual orientation and the size of the anterior commissure in the human brain. *Proc Natl Acad Sci USA* 1992; 89: 7911–202.
5. Baker F. Anthropological notes on the human hand. *Am Anthropol* 1888; 1: 51–76.
6. George R. Human finger types. *The Anatomical Record* 1930; 46: 199–204.

Abbildung 1: Das Bild in der Mitte ist aus 106 Männern und Frauen entstanden – links ist die Formregression von weiblichem Fingerlängenverhältnis auf die Gesichter zu sehen, rechts die männliche Formregression auf die Gesichter. Man kann daraus ableiten, daß sogar die Gesichtform durch pränatales Testosteron bestimmt wird.



MANN ODER  
FRAU –  
WO KOMMT  
DENN DIE MÄNN-  
LICHKEIT HER?

7. Phelps VR. Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. *Am J Hum Genet* 1952; 4: 72–89.
8. Heralut Y, Fraudeau N, Zakany J, Duboule D. Ulnaless (Ul), a regulatory mutation inducing both loss-of-function and gain-of-function of posterior Hoxd genes. *Development* 1997; 124: 3493–500.
9. Kondo T, Zakany J, Innis JW, Duboule D. Of fingers, toes and penises. *Nature* 1997; 390: 29.
10. Peichel CL, Prabhakaran B, Vogt TF. The mouse Ulnaless mutation deregulates posterior HoxD gene expression and alters appendicular patterning. *Development* 1997; 124: 3481–92.
11. Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. The ratio of 2nd to 4th digit length: A predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod* 1998; 13: 3000–4.
12. Garn SM, Burdi AR, Babler WJ, Stinson S. Early prenatal attainment of adult metacarpal phalangeal rankings and proportions. *Am J Phys Anthropol* 1975; 43: 327–32.
13. Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P, Knickmeyer R, Manning JT. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Hum Dev* 2004; 77: 23–8.
14. Manning JT, Trivers RL, Singh D, Thornhill R, Tovee MJ, Cornelissen PL et al. The mystery of female beauty [6] (multiple letters). *Nature* 1999; 399: 214–6.
15. Manning JT, Barley L, Walton J, Lewis-Jones DI, Trivers RL, Singh D et al. The 2nd:4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success: Evidence for sexually antagonistic genes? *Evol Hum Behav* 2000; 21: 163–83.
16. Manning JT, Trivers RL, Thornhill R, Singh D. The 2nd:4th digit ratio and asymmetry of hand performance in Jamaican children. *Laterality* 2000; 5: 121–32.
17. Manning JT, Baron-Cohen S, Wheelwright S, Sanders G. The 2nd to 4th digit ratio and autism. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2001; 43: 160–4.
18. Sluming VA, Manning JT. Second to fourth digit ratio in elite musicians: Evidence for musical ability as an honest signal of male fitness. *Evol Hum Behav* 2000; 21: 1–9.
19. Bailey AA, Hurd PL. Finger length ratio (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women. *Biol Psychol* 2005; 68: 215–22.
20. Fink B, Brookes H, Neave N, Manning JT, Geary DC. Second to fourth digit ratio and numerical competence in children. *Brain Cogn* 2006; In Press.
21. Williams JHG, Greenhalgh KD, Manning JT. Second to fourth finger ratio and possible precursors of developmental psychopathology in preschool children. *Early Hum Dev* 2003; 72: 57–65.
22. Luxen MF, Buunk BP. Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the Big Five. *Pers Individ Differ* 2005; 39: 959–66.
23. Romano M, Leoni B, Saino N. Examination marks of male university students positively correlate with finger length ratios (2D:4D). *Biol Psychol* 2006; 71: 175–82.
24. Neave N, Laing S, Fink B, Manning JT. Second to fourth digit ratio, testosterone and perceived male dominance. *Proceedings of the Royal Society of London – Biological Sciences* 2003; 270: 2167–72.
25. Fink B, Grammer K, Mitteroecker P, Gunz P, Schaefer K, Bookstein FL et al. Second to fourth digit ratio and face shape. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 2005; 272: 1995–2001.

**Korrespondenzadresse:**

*Univ.-Prof. Dr. Karl Grammer  
Ludwig-Boltzmann-Institut für  
Stadthethologie  
A-1090 Wien, Althanstraße 14*

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)