



1



**Unser Körper
als Tastatur.**

**Perspektiven
der
Evolutionenbiologie**

Volker Sommer
Evolutionäre Anthropologie
University College London

2

- * berührt sein * ergriffen sein
- * sich wohl in seiner Haut fühlen
- * Probleme wälzen
- * an einem Text feilen
- * eine ehrliche Haut sein
- * Fakten entwirren
- * aus der Haut fahren
- * bohrende Fragen stellen
- * unter die Haut gehen
- * Gerüchte streuen
- * Kontakte knüpfen
- * manipulieren



Berührungs-Metaphern

3



- * Umhüllung * Schale *
- Rinde * Beschichtung *
- Glasur * Kruste * Pelle *
- Borke * Schutzschicht *

Synonyma für Haut

4

Gliederung

- 1 Physiologie des Hautsinns**
- 2 Fellpflege bei Primaten**
- 3 Berührung als Geschlechterkonflikt**

Unser Körper als Tastatur. Perspektiven der Evolutionsbiologie

5

Teil 1

Physiologie des Hautsinns



Unser Körper als Tastatur. Perspektiven der Evolutionsbiologie

6

Humane Sinnesorgane (Wahrnehmung) —> Reiz

- Auge (visuell = Sehen) —> Licht
- Ohr (auditiv = Hören) —> Schall
- Nase (olfaktorisch = Riechen) —> Duftstoffe
- Mund (gustatorisch = Schmecken) —> Chemisch
- Haut (taktil & haptisch = Tasten) —> Druck

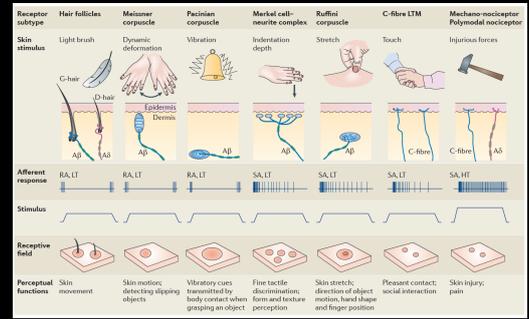


Physiologie des Hautsinn

7

Besonderheiten des Haut-Sinns

- Reize: Druck und Bewegung, Temperatur, Schmerz, Vibration, Gleichgewicht [Propriozeption] —> Haut'sinne'



Physiologie des Hautsinn

8

Besonderheiten des Haut-Sinns

- Haut = größtes Sinnesorgan & lebensnotwendig (ohne Augen, Ohren, Zunge können wir existieren)
- 'Nah'sinn (wie Schmecken ≠ 'Fern'sinne Sehen, Hören, Riechen)



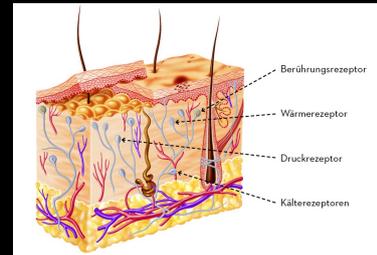
- 'Unverschleißbarer' Sinn (wie Hören, Riechen)
- Physische Wahrnehmung der Umgebung & Spüren unserer selbst

Physiologie des Hautsinn

9

Mechanik des Haut-Sinns

- Nicht nur Handflächen & Fingerspitzen —> Rezeptoren in der gesamten Körperoberfläche = 'größtes' Sinnesorgan

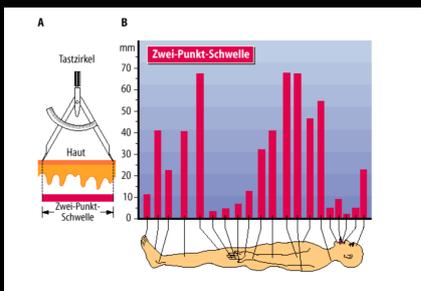


Physiologie des Hautsinn

10

Mechanik des Haut-Sinns

- Ungleich verteilte Tastrezeptoren —> Zwei-Punkt-Schwelle (kleinster wahrnehmbarer Abstand zwischen 2 Berührungspunkten)



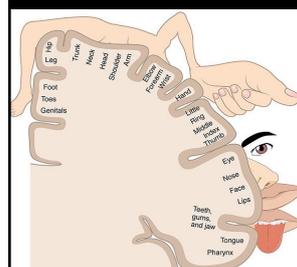
Physiologie des Hautsinn

11

Homunkulus

- Körperteile gemäß Größe der somatosensorischen (steuernden bzw. wahrnehmenden) Areale der Großhirnrinde

- 'lokalisationistische' Sicht auf menschlichen 'Geist' (Wilder Penfield, 1891–1976)



Physiologie des Hautsinn

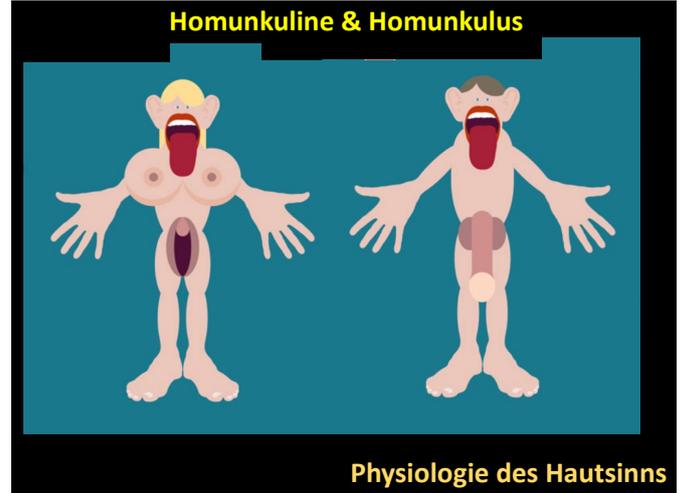
12



Homunkulus

Physiologie des Hautsinn

13



Homunkuline & Homunkulus

Physiologie des Hautsinn

14

'Doppelte Doppeldeutigkeit' von Berührung

Objekt

- eigener Körper
- fremder Körper/Objekt



Modus

- haptisch = aktives Tasten
- taktil = passives Spüren

Physiologie des Hautsinn

15

Haptische Wahrnehmung = Ertasten

- Gestalt (geschmeidig, kantig)
- Oberfläche (glatt, rau)
- Temperatur (warm, kalt)
- Feuchtigkeit (trocken, nass)
- Mächtigkeit (groß, klein)
- Härte (steif, weich, biegsam)
- Masse (schwer, leicht)
- Beweglichkeit (fixiert, lose)
- Ruhe (vibrierend, unbeweglich)
- Material (holzig, wollig, metallisch...)



Physiologie des Hautsinn

16

Taktile Wahrnehmung = Betastetwerden

- z.T. Unterschied ob Berührung durch selbst oder andere —> kein selbsterzeugter Kitzel
- z.T. kein Unterschied —> sexueller Orgasmus (interaktiv oder masturbatorisch)
- z.T. unangenehm (Schmerz = Warnsystem)
- z.T. angenehm (Wohlbefinden = Verweilsystem)

Physiologie des Hautsinn

17

Angenehme taktile Berührung
(durch Anfassen, Streicheln, Kuscheln, Betasten, Befühlen, Beleckt-, Berochenwerden, Massage)



Physiologie des Hautsinn

18

Angenehme taktile Berührung



Positive Atmosphäre, Skelettmuskeln entspannen, Beruhigung, Stressreduktion, Sichvergessen

Physiologie des Hautsinn

19

Angenehme taktile Berührung

- Aktivierung zerebraler Belohnungs- und Lustzentren
- Kaskaden körpereigener Drogen → Neurotransmitter (Dopamin, Serotonin), Peptide (Oxytocin, Vasopressin), Endorphine (ENDOgenes MorPHIN = Opioid)

Physiologie des Hautsinn

20

Angenehme Berührung beruht auf Repetition (rhythmisches Streicheln, Massieren)

– Wiederholung = Suggestion einer sicheren Umwelt (Augenschließen)



– Säugling & Kleinkind: Stillen, Geborgenheit, Urvertrauen, Traglinge, wiegendes Auf-und-Ab beim Transport, 'tonischer Körperdialog' (Verkürzen & Entspannen von Muskeln)

Physiologie des Hautsinn

21

Reizentzug führt zu pathologischen Schäden

Sensorische Deprivation = Reizverelendung

– Experimente an isolierten Makaken-Babys (Harry Harlow, 1905–1981)



Physiologie des Hautsinn

22

Reizentzug führt zu pathologischen Schäden

Verwahrloste Kinder

[René Spitz (1965) Vom Säugling zum Kleinkind. Naturgeschichte der Mutter-Kind-Beziehung im ersten Lebensjahr. Stuttgart: Klett 1974]



Stereotype Bewegungsmuster eingesperrter (Zoo)tiere

Physiologie des Hautsinn

23

Teil 2 Fellpflege bei Primaten



Unser Körper als Tastatur. Perspektiven der Evolutionsbiologie

24

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

Weit verbreitetes Verhalten
(Vögel, Ratten, Hunde, Katzen, Pferde, Primaten...)



25

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

– Auto-grooming vs Allo-grooming

Fellpflege bei Primaten

26

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

– Auto-grooming



Fellpflege bei Primaten

27

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

– Auto-grooming



Fellpflege bei Primaten

28

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

– Auto-grooming = Selbstpflege



Fellpflege bei Primaten

29

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

– Allo-grooming = Pflege eines anderen
(unidirektional oder reziprok)



Fellpflege bei Primaten

30

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege



Fellpflege bei Primaten

31

'Grooming' = Fell- bzw. Hautpflege

Hygiene oder Sozialfunktion?



Fellpflege bei Primaten

32

Hygiene-Hypothese: Grooming hält Körper sauber

ja → Autogrooming: an leicht erreichbaren Körperstellen (Beine, Bauch, Arme, Schwanz)



ja → Allogrooming: schwer erreich- bzw. einsehbare Stellen werden öfter angeboten und gepflegt



ja → Senken von Krankheitsrisiko ist wichtig (Ektoparasiten, Säubern kleiner Wunden)



ja → Überprüfen der Gesundheit von Gruppengenossen ist wichtig



Fellpflege bei Primaten

33

Hygiene-Hypothese: Grooming hält Körper sauber

nein → Umfang sozialer Fellpflege korreliert nicht mit Körperoberfläche

[140 kg Gorilla = 7 min/Tag]



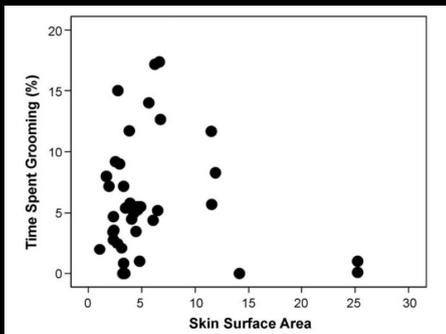
[5 kg Meerkatzen = 35 min
[1/28 wären nur 15 sek/Tag]

Fellpflege bei Primaten

34

Hygiene-Hypothese: Grooming hält Körper sauber

nein → Umfang sozialer Fellpflege korreliert nicht mit Körperoberfläche



Dunbar, Robin (2010). The social role of touch in humans and primates. *Biobehavioral Reviews* 34: 260–268

Fellpflege bei Primaten

35

Hygiene-Hypothese: Grooming hält Körper sauber

jein → Grundstellung ist oft Anbieten des (selbst schwer erreichbaren) Rückens



jein → Hygiene und Sozialfunktion schließen einander nicht aus

Reichard, Ulrich & V. Sommer (1994). Grooming site preferences in wild white-handed gibbons (*Hylobates lar*). *Primates* 35: 369–374

Fellpflege bei Primaten

36

Beziehungs-Hypothese: Grooming fördert Reputation & Kooperation

ja → Mehr Fellpflege, je größer die Gruppe
– weil mehr Beziehungen zu unterhalten sind

Fellpflege bei Primaten

Dunbar, Robin (2010). The social role of touch in humans and primates. *Biobehavioral Reviews* 34: 260–268

37

Beziehungs-Hypothese: Grooming fördert Reputation & Kooperation

ja → Mehr Fellpflege, je größer die Gruppe
– weil mehr Beziehungen zu unterhalten sind

		G R O O M E E (Empfänger)											
JAHR 1		W12	W11	W4	W7	W1	W13	W2	W8	W3	W6	W9	Σ
	W12		33	57	47	39	82	24	22	59	45	63	471
	W11	16		10	36	31	23	6	13	13	4	8	160
G	W4	48	44		40	15	36	18	16	14	16	32	279
R	W7	35	41	23		30	21	23	21	22	15	21	252
O	W1	26	54	16	26		21	6	5	8	7	4	173
O	W13	42	31	22	24	34		37	20	20	30	65	325
M	W2	10	9	7	15	3	6		21	10	7	15	103
E	W8	17	17	10	23	13	16	48		14	14	28	200
R	W3	32	17	7	12	3	12	16	8		12	15	134
	W6	30	4	8	12	5	24	4	9	2		1	99
	W9	18	10	14	8	3	35	32	17	11	2		150
	Σ	274	260	174	243	176	276	214	152	173	152	252	2346

Fellpflege bei Primaten

Borries, Carola, V. Sommer & Arun Srivastava (1994). Weaving a tight social net: Allogrooming in free-ranging female langurs (*Presbytis entellus*). *International Journal of Primatology* 15: 421–443

38

Beziehungs-Hypothese: Grooming fördert Reputation & Kooperation

ja → Mehr Fellpflege, je größer die Gruppe
– weil mehr Beziehungen zu unterhalten sind

		G R O O M E E (Empfänger)														
JAHR 3		W3.2	W2.3	W4.4	W6.3	W11	W12	W7	W13	W1	W2	W4	W3	W6	Σ	
	W3.2		13	34	25	26	15	19	29	21	8	23	32	10	255	
	W2.3	7		10	4	21	5	10	15	8	11	2	3	23	119	
	W4.4	54	46		31	18	12	12	12	13	12	19	5	23	257	
G	W6.3	48	21	44		22	10	12	16	15	3	19	6	37	253	
R	W11	26	23	12	16		20	17	9	15	2	5	9	8	162	
O	W12	13	9	5	12	27		31	31	24	13	10	21	21	217	
O	W7	8	28	9	10	30	20		13	16	14	10	20	3	181	
M	W13	23	54	13	16	14	15	5		5	11	11	2	7	176	
E	W1	40	43	21	24	16	10	10	6		11	6	9	5	201	
R	W2	19	18	4	10	1	9	11	6	9		1	13	10	111	
	W4	60	47	87	60	29	24	19	40	18	20		17	15	436	
	W3	13	3	3	2	6	5	4	2	3	2	5		2	50	
	W6	7	27	25	47	8	20	6	5	6	5	1	3		160	
	Σ	318	332	267	257	218	165	156	184	153	112	112	140	164	2578	

Fellpflege bei Primaten

Borries, Carola, V. Sommer & Arun Srivastava (1994). Weaving a tight social net: Allogrooming in free-ranging female langurs (*Presbytis entellus*). *International Journal of Primatology* 15: 421–443

39

Beziehungs-Hypothese: Grooming fördert Reputation & Kooperation

ja → Körperpflege ist Dienstleistung (Entspannung)

Fellpflege bei Primaten

40

Beziehungs-Hypothese: Grooming fördert Reputation & Kooperation

ja → Körperpflege erhöht Hilfsbereitschaft der Empfänger (Verteidigung, Allianzen)

[Plackback-Experiment: Bei Hilfescreien von Gruppengenossen reagieren Meerkatzen aktiver, wenn Rufer & Hörer in letzten 2 Stunden gegroomt hatten]

Fellpflege bei Primaten

41

Grooming bei Menschen: Vom Nahsignal zum Distanzsignal

Robin Dunbar (*1947)

Leslie Aiello (*1946)

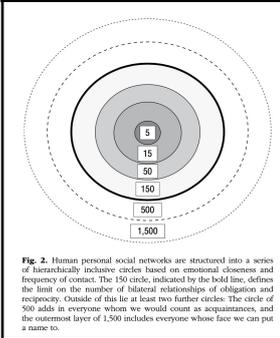
Dunbar, R. (1997). *Grooming, Gossip and the Evolution of Language*. Harvard University Press

Aiello, L. & Dunbar, R. (1993). Neocortex size, group size and the evolution of language. *Current Anthropology* 34: 184–193

Fellpflege bei Primaten

42

Grooming bei Menschen: Vom Nahsignal zum Distanzsignal



- Soziales Netzwerk umfasst ca 150 Mitglieder (**Dunbar's number**)
→ z.B. Jäger & Sammler; Dörfer, Firmen-Teams
- [Größere Gruppen bieten Trittbrettfahrern zuviel Freiraum
→ Zusammenbruch des Netzwerks]

- Umfassende Pflege aller 150 Beziehungen erfordert 40% der Tageszeit → nicht ökonomisch

Fellpflege bei Primaten

43

Grooming bei Menschen: Vom Nahsignal zum Distanzsignal



- Lösung des Problems der 150-köpfigen Gruppe:

'Groomen auf Entfernung'

- Sprache (Klatsch, Tratsch)

Fellpflege bei Primaten

44

Grooming bei Menschen: Vom Nahsignal zum Distanzsignal

- Humor, Lachen, Singen = ‚vocal grooming‘
→ Ausschüttung körpereigener Opiate

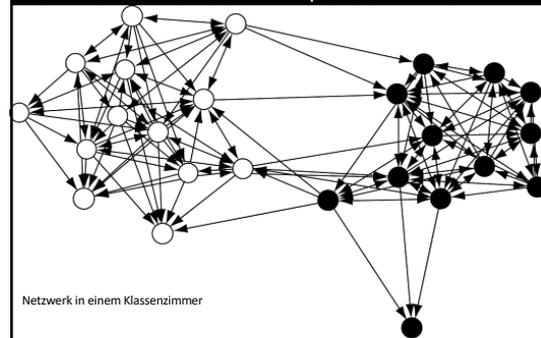


Fellpflege bei Primaten

45

Grooming bei Menschen: Vom Nahsignal zum Distanzsignal

- Soziale Netzwerke sind komplexe Strukturen...



○ Female ● Male

Fellpflege bei Primaten

46

Teil 3 Berührung als Geschlechterkonflikt



Unser Körper als Tastatur. Perspektiven der Evolutionsbiologie

47

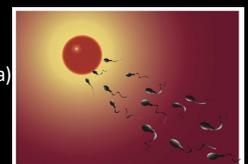
Heterosexuelle Partnerwahl bei Säugetieren

- Ungleiche Kosten der Fortpflanzung

- Weibchen = höheres Investment (Tragzeit, Fürsorge)
limitiert Nachkommenzahl



- Männchen = geringes Investment (Sperma)
erlaubt im Prinzip hohe Nachkommenzahl



Berührung als Geschlechterkonflikt

48

Heterosexuelle Partnerwahl bei Säugetieren

- Konflikt:
 - Weibchen können über stabile Paarbeziehung männliche Ressourcen extrahieren
 - Männchen müssen potentielle Aufzuchtsteilnahme verrechnen gegen Extra-Paar-Kopulationen
 - Prinzipielle Vaterschaftunsicherheit ('Pater semper incertus est')



Berührung als Geschlechterkonflikt

49

Strategien 'evolutiv angepaßten Denkens'

- Weibchen explorieren Bereitschaft zum Investment



'Treat them mean, keep them keen.'

Berührung als Geschlechterkonflikt

50

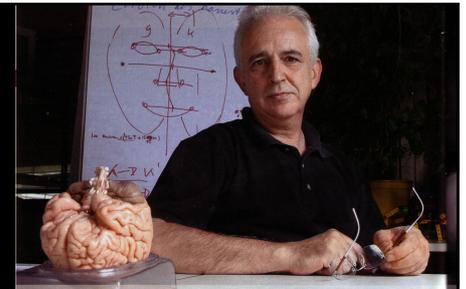
Strategien 'evolutiv angepaßten Denkens'

- Männchen bangen um sexuelle Treue der Weibchen



Berührung als Geschlechterkonflikt

51



Karl Grammer (*1950)
(Ludwig-Boltzmann Institut
für Stadtethologie, Wien)

Karl Grammer (1994) *Signale der Liebe.*
Die biologischen Gesetze der Partnerschaft.
Hoffmann und Campe, Hamburg

Berührung als Geschlechterkonflikt

52

Geschlechtstypische Berührungsmuster: Aufdringliche Kater, spröde Miezchen



- Frauen meiden Berührung mehr als Männer ('playing hard to get')
- Männer suchen Kontakt mit Frauen, Frauen meiden Kontakt

Berührung als Geschlechterkonflikt

53

Berühren macht Sender dominant & attraktiv, Berührte verlieren an Status

n



Berührung als Geschlechterkonflikt

54

Berühren macht Sender dominant & attraktiv, Berührte verlieren an Status

Erklärt, dass :

- Männer aufdringlich und Frauen spröde sind
- Sprödigkeit (Kopfnicken) attraktiver ist als Willigkeit (Händeschütteln)
- aktiv berührende Frauen als weniger akzeptable Paarpartnerinnen einherkommen
- Männer initiieren, Frauen kontrollieren



Berührung als Geschlechterkonflikt

55

Geschlechtstypische Intimitätsschwellen (Handhalten, Arm-um-Schultern-Legen, Oberkörper-Berühren, Küssen, Unterkörper-Berühren, Geschlechtssteile-Berühren, sexuelle Intimität)



Berührung als Geschlechterkonflikt

56

Geschlechtstypische Intimitätsschwellen

- Männer eskalieren Beziehungsstatus durch Berührungen (Druck männlichen Wettbewerbs)



- Frauen zögern, brauchen hohe Intimität zur Toleranz (Austesten der Bereitschaft männlichen Investments)

Berührung als Geschlechterkonflikt

57

Vieldeutigkeitsproblem non-verbaler Kommunikation bei Berührung

- Sender verbirgt Intention vor Empfänger



- Sender hält sich Eskalation offen (Hand-Hand oder Arm-Schulter getarnt als Hilfestellung)

Berührung als Geschlechterkonflikt

58

Risikomodell zwischengeschlechtlicher Berührungen

- Wer Intimität herstellen will, muss Berührung anstreben
- Jede Annäherung enthält Zweideutigkeit und Indirektheit
- Aufsummieren vieler Faktoren führt zu Verhaltensentscheidung
- Kosten-Nutzen-Rechnung bestimmt Qualität & Körperstelle sowie Erkennbarkeit als Absicht oder nicht



Berührung als Geschlechterkonflikt

59

Risikomodell zwischengeschlechtlicher Berührungen

- Fehleinschätzungen sind vorprogrammiert (was sexuelle Belästigung/Gewalt erklärt, aber nicht entschuldigt)



Berührung als Geschlechterkonflikt

60

Risikomodell zwischengeschlechtlicher Berührungen

– Fehleinschätzungen sind vorprogrammiert
(was sexuelle Belästigung/Gewalt erklärt, aber nicht entschuldigt)



61

Teil 4 [Zugabe] Selbstberührung

Unser Körper als Tastatur. Perspektiven der Evolutionsbiologie

62



63

Masturbation in Primates¹

CAMBRIDGE Volker Sommer, Ruth Thomsen, and Matilda Brindle

Cambridge University Press & Assessment
978-1-108-84430-7 – The Cambridge Handbook of Evolutionary Perspectives on Sexual Psychology
Edited by Todd K. Shackelford

PROCEEDINGS B The evolution of masturbation is associated with postcopulatory selection and pathogen avoidance in primates
royalsocietypublishing.org/journal/rspb

Research Matilda Brindle^{1,2}, Henry Ferguson-Gonzalez³, Joseph Williamson⁴, Ruth Thomsen¹ and Volker Sommer¹

Read: Guardian, More, Evening Standard, New York Post, Sky News, Independent, Daily Star, Mail Online, Metro, BBC Radio 4 'Women's Hour' (from 28 mins, 20 secs), U.S. News, ABC (Spain), El Mundo (Spain), The Herald (Scotland), Belfast Telegraph, New Scientist, La Repubblica (Italy), La Nacion (Argentina), Milenio (Mexico), BBC Wildlife, Science Blog, Interesting Engineering, Science News, Newswise, Popular Science, U.S. News, IT Science, Men's Health, Live Science, Huffington Post, Press Association, New Scientist, UCL News

7 June 2023

Selbstberührung

64

Die einzige Schande beim Masturbieren ist die, es nicht gut zu machen.
(Sigmund Freud)

Selbstberührung

65

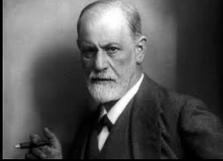
z.B. Autofellatio

Die einzige Schande beim Masturbieren ist die, es nicht gut zu machen.
(Sigmund Freud)

Selbstberührung

66

z.B. Autofellatio

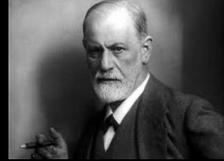


Die einzige Schande
beim Masturbieren ist die,
es nicht gut zu machen.
(Sigmund Freud)

Selbstberührung

67

z.B. Autofellatio

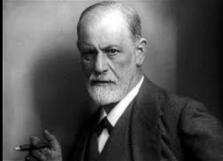


Die einzige Schande
beim Masturbieren ist die,
es nicht gut zu machen.
(Sigmund Freud)

Selbstberührung

68

z.B. Autofellatio



Die einzige Schande
beim Masturbieren ist die,
es nicht gut zu machen.
(Sigmund Freud)

Selbstberührung

69

Hoffentlich hat der Vortrag
Sie berührt,
werte Mitprimat*Innen!



Jutta H...

v.sommer@ucl.ac.uk

70

Literaturhinweise

Volker Sommer

Department of Anthropology, University College London,
v.sommer@ucl.ac.uk

Unser Körper als Tastatur. Perspektiven der Evolutionsbiologie

(Vortrag, 23 Juni 2023, Sigmund Freud Privatuniversität, Wien, 13.
Wiener Symposium „Psychoanalyse und Körper“)

LITERATURHINWEISE

* = Allgemeinverständliche Arbeiten

Generell

* – Wikipedia-Beträge zu: Tastsinn bzw. Körperkontakt
* – Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland
(Hg.) (1996). Tasten. Schriftenreihe Forum / Vol. 7.
Göttingen: Steidl [ISBN 13-978388243426; mit
Beiträgen von Sommer, Dunbar, Grammer etc.]

Teil 1 Physiologie des Hautsinns

– [Sonderheft zu Hautsinns & Tasten] Neuroscience and
Biobehavioral Reviews (2010) Volume 34

[doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.10.004]; u.a.: (a)
Gallace, Alberto & Charles Spence (2010). The science
of interpersonal touch: An overview. Pp. 246–259 (b)
Serino, Andrea & Patrick Haggard (2010). Touch and
the body. Pp. 224–236 (c) Dunbar, Robin (2010). The
social role of touch in humans and primates:
Behavioural function and neurobiological mechanisms.
Pp. 260–268.

– Laura C. Grandi (2016). From Sweeping to the Caress: Similarities
and Discrepancies between Human and Non-Human
Primates' Pleasant Touch. Frontiers in Psychology 7:
1371 [doi: 10.3389/fpsyg.2016.01371]

– Kalueff, A.V., J.L. LaPorte, C.L. Bergner (Hg.) (2010). Neurobiology
of Grooming Behavior. Cambridge: Cambridge
University Press [ISBN 13 978-0-521-11638-1]

Teil 2 Fellpflege bei Primaten

Beispielarbeiten bezüglich nicht-menschlicher Primaten
– Borries, Carola; Volker Sommer & Arun Sivastava (1994).
Weaving a tight social net: Allogrooming in free-
ranging female langurs (Presbytis entellus).
International Journal of Primatology 15: 421–443
– Reichard, Ulrich & Volker Sommer (1994). Grooming site
preferences in wild white-handed gibbons (Hylobates
lar). Primates 35: 369–374

71

72

Literaturhinweise

Übergang Felleflege zu Sprache

- Aiello, L. & Dunbar, R. (1993). Neocortex size, group size and the evolution of language. *Current Anthropology* 34: 184–193
- * – Dunbar, R. (1997). Grooming, Gossip and the Evolution of Language. Harvard University Press [Deutsch: (1998). Klatsch und Tratsch. Wie der Mensch zur Sprache fand. München: C. Bertelsmann]

Wohlbefinden und Deprivation

- * – René Spitz (1965) Vom Säugling zum Kleinkind. Naturgeschichte der Mutter-Kind-Beziehung im ersten Lebensjahr. Stuttgart: Klett 1974
- Bard, Kim & Heidi Keller (Hg.) (2017). The Cultural Nature of Attachment: Contextualizing Relationships and Development. Cambridge, MA: MIT Press
- Jablonski, Nina G. (2021). Social and affective touch in primates and its role in the evolution of social cohesion. *Neuroscience* 464: 117–125
- Lim, Kayla Y., Weizhe Hong (2023). Neural mechanisms of comforting: Prosocial touch and stress buffering. *Hormones and Behavior* 153: 105391 [doi.org/10.1016/j.yhbeh.2023.105391]
- * – Hrdy, Sarah B. (2010). Mütter und Andere: Wie die Evolution uns zu sozialen Wesen gemacht hat. Berlin: Berlin.

Teil 3 Berührung als Geschlechterkonflikt

- * – Karl Grammer (1994). Signale der Liebe. Die biologischen Gesetze der Partnerschaft. Hoffmann und Campe, Hamburg
- * – Buss, David (2022). Bad Men: The Hidden Roots of Sexual Deception, Harassment and Assault. New York: Little, Brown Spark

Teil 4 Selbstberührung

- Sommer, Volker, Ruth Thomsen & Matilda Brindle (2022). Entry "Masturbation". Pp. 133–170 in: Todd Shackelford (ed), *The Cambridge Handbook of Evolutionary Perspectives on Sexual Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press
- Havercamp, Kristin; Matilda Brindle, Volker Sommer & Satoshi Hirata (2022). Spontaneous nocturnal erections and masturbation in captive male chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Behaviour* 159: 1–15 [DOI:10.1163/1568539X-bja10166]
- Brindle, Matilda; Henry Ferguson-Gow, Joseph Williamson, Ruth Thomsen & Volker Sommer (2023). The evolution of masturbation is associated with postcopulatory selection and pathogen avoidance in primates. *Proceedings of the Royal Society B* 290: 20230061 (10 pp.) [DOI: 10.1098/rspb2023.0061]
- * – Laqueur, T. W. (2003). *Solitary Sex: A Cultural History of Masturbation*. New York: Zone Books