

Die Liebe und ihre biologischen Grundlagen

Referentinnen:

Svenja Gosler

&

Sally Sophie Kindermann

Liebe ist...



Kino

Die Ursprünge der Liebe

- „Sich verlieben“ ist eine uralte menschliche Erfahrung
- Wie Liebe gelebt wurde ist von kulturellen und epochalen Begebenheiten abhängig gewesen
→ Liebe entzieht sich daher bis heute einer universellen Definition / bleibt ein Mysterium
- Die christliche Kirche verurteilte die körperliche Liebe (selbst in der Ehe!) als Unzucht
→ leidenschaftliche Liebe wurde als Gefahr für feste Bindungen angesehen

Die Romantik erobert die Liebe



- Ende des 18.Jh. beginnen Liebe und eheliche Partnerschaft in den Köpfen der Menschen eine Einheit zu bilden
→ das „romantische Liebesideal“ entsteht und damit eine neue Herausforderung für den Menschen: den Partner zu finden, bei dem die Liebe ein Leben lang hält

Die drei Gefühlssysteme der Liebe (nach H.Fisher)

1. Lust: auch Libido oder Sexualtrieb; heftiges Verlangen nach sexueller Vereinigung; insbesondere an Testosteron und Östrogen gebunden
2. Anziehung: auch „leidenschaftliche Liebe“; selektive Aufmerksamkeit für einen bevorzugten Geschlechtspartner; ständiges Nachdenken über das „Liebesobjekt“; heftiges Verlangen nach der Erwidern der eigenen Empfindungen durch den potentiellen Partner; hohes Niveau von Dopamin, niedriger Serotoninspiegel

Die drei Gefühlssysteme der Liebe (nach H.Fisher)

3. Verbundenheit: auch „kameradschaftliche Liebe“; Gefühle der Ruhe, Sicherheit, des sozialen Behagens und des gefühlsmäßigen Einsseins; beruht vor allem auf Oxytocin und Vasopressin

Fazit: Die drei Gefühlssysteme sind im Verlauf der menschlichen Evolution zunehmend unabhängig voneinander geworden

Die drei Gefühlssysteme der Liebe (nach H.Fisher)

- Je nach spezifischer Strategie der Partnerwahl variieren die neuronalen Schaltkreise für jedes Gefühlssystem von Art zu Art
- Die Gefühlssysteme sind flexibel: sie verändern sich bei jedem Individuum als Reaktion auf wechselnde Umweltbedingungen, variierende physiologische, soziale und psychologische Umstände
- Sie agieren untereinander und stehen in Interaktion mit anderen Körpersystemen, können aber auch unabhängig voneinander aktiv werden

Wie entsteht Liebe überhaupt?

- Damit aus einer Begegnung zweier Menschen „Liebe“ wird, müssen im Körper unzählige Nachrichten hin und her geschickt werden
→ dafür gibt es zwei verfügbare Methoden:
 1. Elektrische Nervenzellen: dienen als „Kabel“ und verteilen die elektrischen Reize im Körper
 2. Chemische Botenstoffe: mit Nah- und Fernwirkung übernehmen die Nachrichtenübermittlung
→ man unterscheidet Neurotransmitter und Hormone

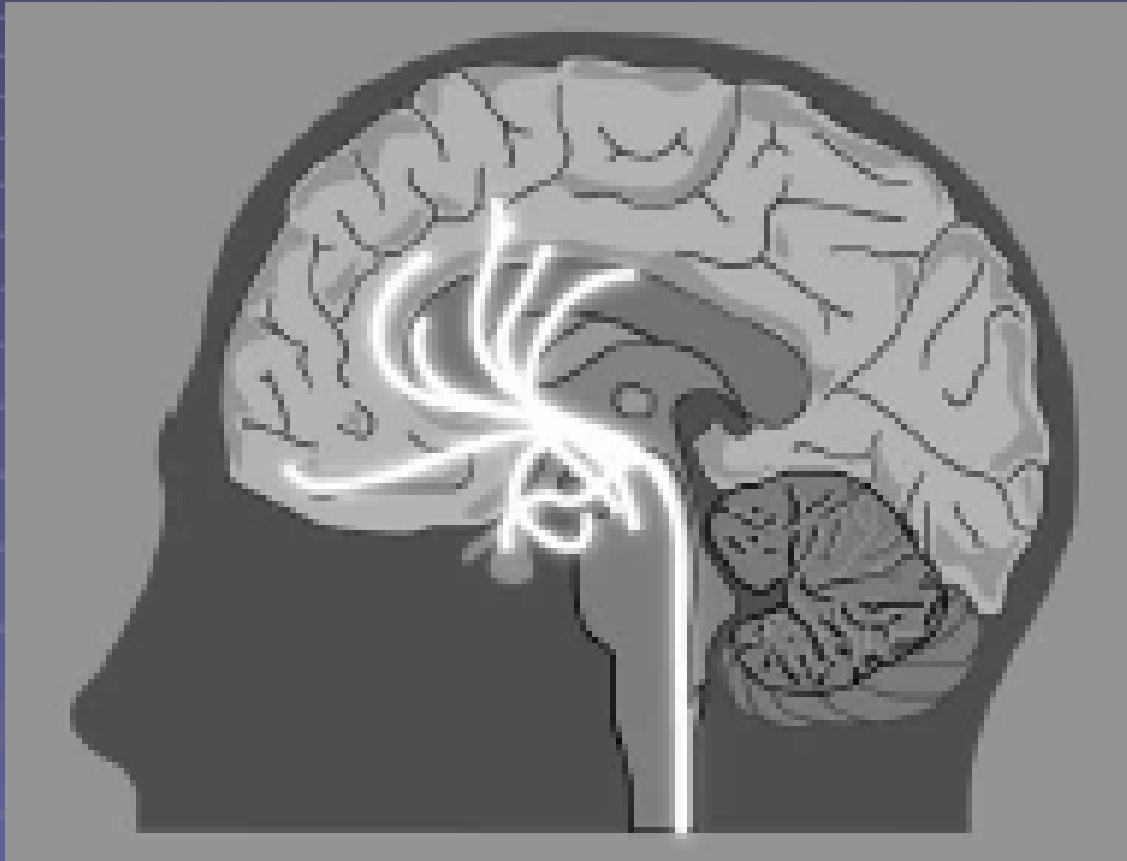
Neurotransmitter

- Wirken nur über kurze Distanz
- Sorgen dafür, dass sich elektrische Impulse von einer Nervenzelle auf die nächste übertragen können
- Sind verantwortlich für das prickelnde Gefühl der Verliebtheit
- Die bekanntesten Neurotransmitter sind:
Acetylcholin, Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin und Serotonin

Dopamin

- Wichtig für die körperliche Motivation und macht euphorisch
- Verliebte haben einen hohen Dopaminspiegel
- Wirkt wie eine Droge (z.B. Kokain) auf das „Belohnungszentrum“, in welchem Euphorie und Zufriedenheit entstehen, wenn der Geliebte gesehen oder intensiv an diesen gedacht wird
- Ein höheres Niveau hat körperliche Folgen, z.B. Appetit- und Schlaflosigkeit
- Dopamin-Zellen „gewöhnen“ sich an die regelmäßige Dosis, weswegen die Wirkung mit der Zeit nachlässt
→ „Entzugserscheinungen“ nach einer Trennung sind vermutlich auf einen plötzlichen Dopaminmangel zurückzuführen

Verlauf der Dopaminbahnen im Gehirn



Noradrenalin

- Ähnelt in seiner Wirkung dem Dopamin
Grund: Dopamin kann durch eine chemische Reaktion in Noradrenalin umgewandelt werden
- Wirkt bei Verliebten anregend auf die Lust, die Stimmung und den körperlichen Antrieb
- Kontrolliert die Aktivitäten der obersten Hormonzentrale, des Hypothalamus, welcher die Konzentration der Geschlechtshormone und der „Treuehormone“ Oxytocin und Vasopressin steuert

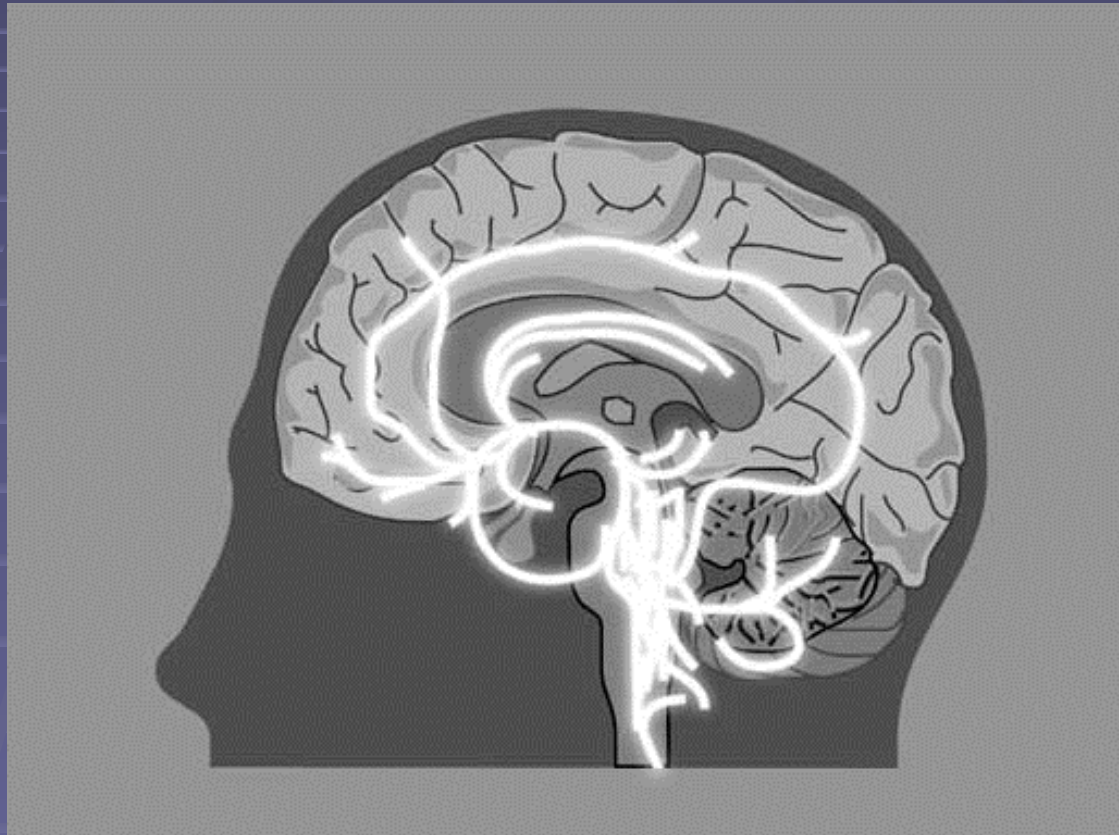
Adrenalin

- Ein „Aufputschhormon“, das aus den Speicherzellen des Nebennierenmarks ins Blut abgegeben wird
- Kann in Stresssituationen binnen weniger Millisekunden ausgeschüttet werden und versetzt den Körper in Alarmbereitschaft
- Für Verliebte bedeutet es Stress, wenn sie unerwartet mit dem Geliebten konfrontiert werden: der Körper reagiert mit einem Adrenalin Schub
 - es wird mehr Sauerstoff gebraucht, weswegen das Herz schneller schlägt; die Hände werden feucht; andere Ereignisse der Umgebung werden „ausgeblendet“
- Kurze Adrenalin schübe, die regelmäßig auftreten, sind gut für die Abwehrkräfte, verbrauchen aber auch viel Energie

Serotonin

- Der „Glücksbotenstoff“
- Der Mensch verfügt über ca. 10mg , die gebraucht werden, damit es einer Person gut geht
- Unsere Stimmungslage kippt, wenn der Serotoninspiegel sinkt → es treten Antriebslosigkeit, Schlafstörungen, Ängste oder Depressionen auf; zudem verändern sich Appetit und Schmerzempfinden
- Zur Herstellung braucht der menschliche Körper die Aminosäure Tryptophan, die nur über die Nahrung aufgenommen werden kann; Serotonin ist z.B. in Obst und Schokolade enthalten
- Dauerhafter Serotoninmangel, unter dem viele Patienten mit Zwangskrankheiten leiden, kann nur mit Medikamenten wieder erhöht werden

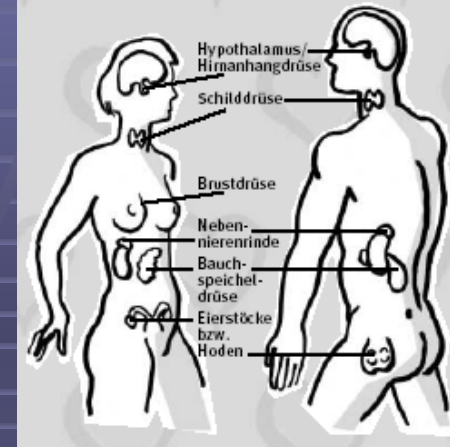
Verlauf der Serotoninbahnen im Gehirn



Hormone

- Hormone sind chemische „Langstreckenboten“
- Sie werden in Drüsen oder spezialisiertem Gewebe produziert (z.B. der Nebennierenrinde, der Bauchspeicheldrüse, der Hirnanhangdrüse etc.)
- Durch spezielle Rezeptoren auf den Zelloberflächen der Organe gelangen Hormone aus dem Blutstrom an ihr Ziel und übertragen die Nachricht → „Schlüssel-Schloss-Reaktion“
- Die bekanntesten Hormone sind: Cortison, Insulin und die Geschlechtshormone Östrogen und Testosteron

Die Geschlechtshormone



- Machen den Menschen zu Frau oder Mann
- Es gibt für beide Hormone Rezeptoren im menschlichen Gehirn, insbesondere im limbischen System und im Hypothalamus
 - nicht nur direkte Einwirkung auf die Organe, sondern auch indirekte Förderung des Fortpflanzungsverhaltens über die Psyche
- Der Hypothalamus bestimmt den Rhythmus der Hormonausschüttung im Gehirn; über die Hirnanhangdrüse und die Hypophyse gelangen die Hormone zu den Geschlechtsorganen

Testosteron

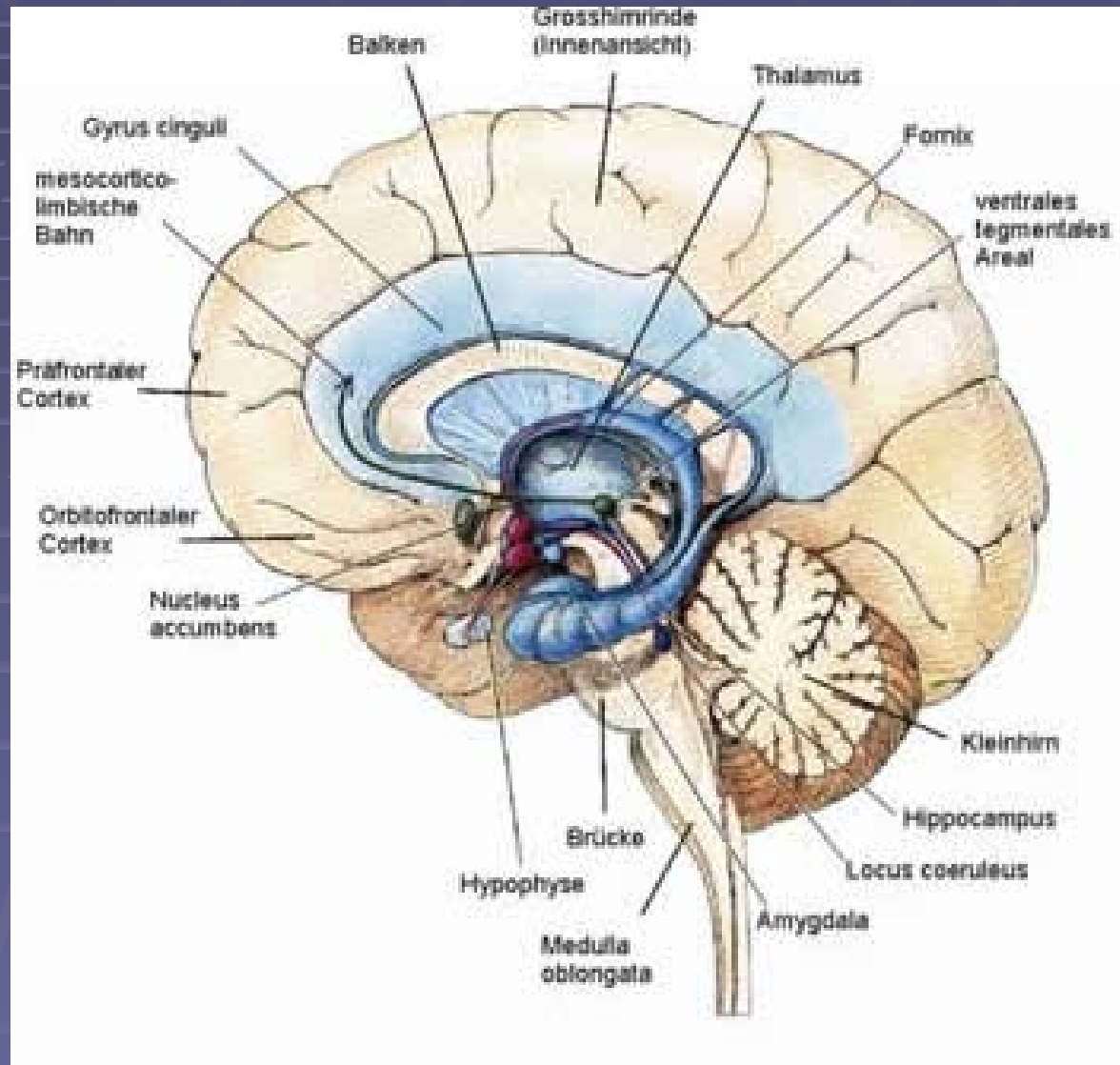
- Auch als „Lusthormon“ bezeichnet
- Entsteht in den Hoden, z.T. in den Eierstöcken und der Nebennierenrinde
- Steigert gleichermaßen die Libido bei Mann und Frau, obwohl Frauen nur ca.15-20% der Testosteronmenge im Blut haben wie Männer

Annahme: Die Rezeptoren für Testosteron sind bei Frauen empfindlicher, weswegen bei Frauen schon geringere Schwankungen des Testosteronspiegels zu Konsequenzen auf Psyche und Lust führen als bei Männern

Östrogen

- Oft als „Unlusthormon“ bezeichnet
- Wird in den Eierstöcken und den Nebennierenrinden gebildet
- Psychogene Wirkung noch nicht eindeutig geklärt
Widerspruch: Frauen mit Östrogenmangel haben weniger Lust auf Sex, sind unzufrieden und sogar unglücklich; Männer mit hohem Östrogenspiegel haben gar keine Lust auf Sex
- Scheint Frauen leistungsfähiger zu machen und die Sinne zu schärfen; vieles wird intensiver erlebt
- Hoher Östrogenspiegel während des Eisprungs → mehr Kreativität; Sex wird als lustvoller empfunden

Wo findet Liebe statt?



Wo findet Liebe statt?

- Art Kreislauf, Emotionsspirale,
- Kommunikation unterschiedlicher Gehirnbereich miteinander
- **Amigdala:** Teil des limbischen Systems, „primäre Gefühle“, Reaktion nach mehrmaligem Durchlaufen der Emotionsspirale, verbunden mit Hypothalamus, Hirnrinde, Hippocampus
- **Hippocampus:** Schaltstelle für Bewertung von Informationen
- **Hypothalamus:** Regelung der wichtigen hormonellen Kreisläufe des Körpers, Übersetzung von Nervenreizen in chemische Botenstoffe

Wo findet Liebe statt?

- **Hypophyse:** u. a. Speicherung der „Treuehormone“
- **Präfrontaler Cortex:** Steuerung und „Bedenken“ der Gefühle und deren Abspeicherung, Gefühlskartei
- **Thalamus:** „Filter“ für Sinneseindrücke, Verbindung limbisches System und Cortex
- **Cortex:** Bewusstwerdung der Sinneseindrücke, Anweisung für Bewegungen
- „Endkontrolle“ im limbischen System und Thalamus

Versuch der Lokalisation der Liebe mit Hilfe der fMRT

- 17 verliebte Teilnehmer
- fMRT-Messung bei Betrachtung von Fotos der PartnerIn
- fMRT-Messung bei Betrachtung von Fotos von Freunden

Ergebnisse Versuch fMRT

- **Aktivitätssteigerung**
 - in der medialen Insula („positive Gefühle“),
 - in einem Gebiet des vorderen Cingulums (spricht auf euphorie-auslösende Drogen an),
 - in tieferen Regionen des Striatums (Belohnung)
- **Aktivitätsminderung:**
 - im rechten präfrontalen Cortex (bei Depression erhöhte Aktivität)

Keine Geschlechterunterschiede

Biochemie der Treue und der Verbundenheit

Mäuseversuch:

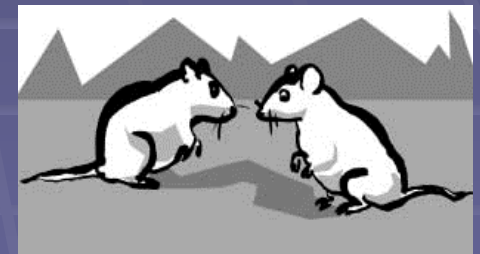
- 2 genetisch einander sehr ähnliche Mäusearten
- Bergwühlmäuse treffen sich, haben Sex und gehen dann wieder getrennte Wege
- Präriewühlmäuse bleiben bei dem Partner, mit dem sie das erste Mal Sex hatten

Biochemie der Treue und der Verbundenheit

- Die „treuen“ Präriewühlmäuse verlassen bei Gabe eines Oxytocinblockers ihren Partner nach dem Sex



- Verlängert man bei den „untreuen“ Bergwühlmäusen das kurze Vasopressin-Rezeptor-Gen, so verhalten sie sich treu



Biochemie der Treue und der Verbundenheit

- Peptidhormone *Oxytocin* und *Vasopressin* aus Kette vieler Aminosäuren
- Oxytocin vermehrt im Blut bei Kontraktion der Geschlechtsorgane (Orgasmus, Geburt) und beim Streicheln und Stillen
- Vermutung: schmerzlindernde Wirkung (Geburt)
- Vasopressin: in erster Linie Antidiuretikum (harndrangvermindernd)

Evolutionäre Aspekte der Monogamie

- Entwicklung des Schaltkreises des Gehirns für monogame Verbundenheit vor etwa 4 Mio Jahren - Aufrechter Gang
- für Frauen notwendig Partner zu finden solange das Kind getragen werden musste
- Männer hätten Schwierigkeiten gehabt, Harem von Frauen zu beschützen und zu versorgen

Evolutionäre Aspekte der Monogamie

- Scheidungsgipfel während des vierten Jahres
- Alter bei der Scheidung meist in den Zwanzigern (Höhepunkt der Fortpflanzung)
- regelmäßige Aufgabe kinderloser Partnerschaften
- oft erneute Heirat im fortpflanzungsfähigen Alter
- je länger die Partnerschaft dauert, je älter die Gatten, je mehr Kinder sie haben, desto wahrscheinlicher bleiben sie zusammen

Partnerwahl

- Entwicklung einer „Liebeskarte“ im Alter zwischen 5 und 8 Jahren mit unbewusstem Mosaik von Merkmalen
- wann, in wen, wie und warum man sich verliebt gesellschaftsabhängig

Versuch

- Versuchspersonen spendeten Achselhaare
- Mehrere Tage keine Seife/Deo, so dass Körpergeruch unverfälscht
- Achselhaarmoleküle über Olfaktometer in die Nase geleitet
- Gehirnströme verrieten, dass Testpersonen unbewusst auf die verschiedenen „Düfte“ reagierten
- Besonders schnelle und starke Reaktion bei ähnlichem Gewebetyp

Partnerwahl

- Unbewusster Geruch des Gewebetypen durch MHC (major-histocompatibility-complex)
- Warnung vor genetisch zu ähnlichen Partnern

Literatur

- Basar-Eroglu, C., Coromaldi, E., Ehlers, J. & Hoff, E. (2002). Neurowissenschaftliche Aspekte der Liebe: Ein kurzer Überblick. In H. Reuter & M.A. Stadler (Hrsg.), Lebenswelt und Erleben. Beiträge zur Erfahrungspsychologie. Festschrift zum 65. Geburtstag von G. Gniech (S.11-23). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Fisher, H. (2001). Lust, Anziehung und Verbundenheit. Biologie und Evolution der menschlichen Liebe. In H. Meyer & G. Neumann (Hrsg.), Über die Liebe (S. 81-112). München: Piper Verlag GmbH.
- Bode, A., Krüger, J., Raabe, H. & Daniele, J. (2000). Die Biochemie der Liebe. Ein Hormon-Ratgeber. Script zur WDR Sendereihe „Quarks & Co.“. Köln: WDR.