

*Quarks Script*

Script zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“

WDR FERNSEHEN

 **Die Biochemie  
der Liebe**

*Ein Hormon-Ratgeber*

# Inhalt

1. Mythos Liebe	4
2. Die chemischen Boten der Verliebten	7
3. Ein Leben mit Lust	12
4. Die Biochemie der Treue	18
5. Der Liebeskreislauf im Gehirn	21
6. Liebe weht durch die Luft	24
7. Liebesperlen und Lusttropfen	27
8. Lesetipps	30
9. Index	31



Impressum:  
Text: Angela Bode, Jan Krüger,  
Harald Raabe, Claus Zirwes  
Redaktion: Daniele Jörg (v.i.S.d.P.)  
Copyright: WDR Köln 2000

Internet: Weitere Informationen erhalten  
Sie unter <http://www.quarks.de>

Gestaltung:  
Designbureau Kremer & Mahler, Köln

Bildnachweis:  
S. 50 BPK, u. AKG; S. 6 AKG;  
S. 13 Interfoto; S. 28 Photo Press;  
S. 29 Key; alle anderen WDR  
Illustrationen und Grafiken:  
Designbureau Kremer & Mahler,  
Vera Vinitski.

Diese Broschüre wurde auf  
100 % chlorfrei gebleichtem  
Papier gedruckt.

„Love is in the air“:  
hinten, Harald Raabe, Angela  
Bode, Wolfgang Lemme  
vorne, Ranga Yogeshwar,  
Claus Zirwes,  
Jan Krüger, Daniele Jörg



## *Liebe Zuschauerin, lieber Zuschauer!*

*Sonderbare Symptome. Die Betroffenen haben Herzklopfen, leiden unter Schlaflosigkeit, können nur noch an die Eine oder den Einen denken, heulen, lachen, fiebern und träumen. Einige können tagelang nichts essen und alles andere wird plötzlich egal. Es ist die wunderbarste Krankheit der Welt und bis zum heutigen Tag gibt es gegen sie – zum Glück – kein Heilmittel: die Liebe. Doch was ist ihr Geheimnis? Stimmt es, dass alles nur mit ein paar Molekülen zusammenhängt? Liebesglück, Treue, Eifersucht – alles nur chemische Reaktionen im Blut? Wie sagte schon Casanova: „Die Liebe besteht zu drei Viertel aus Neugier!“ Das Quarks-Team hat den aktuellen Stand der Liebesforschung erkundet: In Ihren Händen halten Sie einen kleinen Hormon-Ratgeber. Neben einer bunten Übersicht über Treiben und Sinn chemischer Liebestoffe, enthält er Vorschläge, wie man am besten mit Liebeskummer umgeht, wie sich der Liebesalltag bewältigen lässt, und wie man durch Liebe gesund bleibt.*

*Vieles lässt sich aus biochemischer Sicht erklären, aber zum Glück nicht alles.*

*Viel Spass beim Lesen und Lieben!*

Herzlichst   
Ihr  
Ranga Yogeshwar

*Übrigens: Die Herstellung des „Quarks-Scripts“ wird durch Ihre Rundfunkgebühren ermöglicht. Ich hoffe, auch dieses Heft wird für Sie ein nützlicher Service und eine gute „Geldanlage“.*

# 1. Mythos Liebe

## „Was ist Liebe?“

William Shakespeare (1564–1616),  
englischer Dramatiker



Romeo besucht heimlich Julia.

Ein Urgefühl oder nur eine gesellschaftliche Konstruktion, die vom jeweiligen „Zeitgeist“ abhängt? Alte Papyrusrollen verraten: Schon in den frühesten Aufzeichnungen der Menschen finden sich Texte, die das Gefühl des Verliebtseins beschreiben. Als Euphorie, Glück, aber auch als Qual ...

„Die Wildgans schreit, sie ist an ihrem Köder gefangen. Was soll ich meiner Mutter sagen? Heute habe ich keine Fallen aufgestellt. Die Liebe zu dir hat mich gefangen.“  
Ägypten, ca. 1300 v. Chr.

Wie ein Vogel „im Netz gefangen“, unfähig, für den Lebensunterhalt zu sorgen – jede Kultur findet eigene Bilder, um das Gefühl zu beschreiben.

Die Situationen sind jedoch vergleichbar – Texte dieser Art finden sich über die ganze Welt verstreut. „Sich verlieben“ scheint also eine uralte menschliche Erfahrung zu sein.

Aber war Liebe immer gleich Liebe? Ägyptische Liebesgedichte zeigen eine bildreiche, teilweise sehr vertraute Beschreibung von Verliebtsein und Liebeskummer. Begriffe für Scham oder Schuld angesichts von Liebe oder Sexualität findet man dagegen kaum. Ein Blick in die Geschichte zeigt jedoch: Wie Liebe wirklich gelebt wurde, das ist in höchstem Maße von der jeweiligen Kultur und Epoche abhängig. Einige Beispiele:

## Schon die alten Griechen ...

Die griechische und römische Mythologie gleicht einer breit „Götter-Soap“. Wer mit wem, in welcher Gestalt, mit welchen Folgen – ein bunter Reigen aus Liebe, Lust und Verführung. Dabei wird Inzest oder Homosexualität weit weniger tabuisiert als heute.

Die diversen Liebesabenteuer des Göttervaters Zeus sind Legende. Geschickt eingefädelte Intrigen und Eifersuchtsdramen sind die Auslöser für jahrelange Streitereien und sogar Kriege. Der Kampf um Troja ist nur ein Beispiel. Entsprechende Macht besitzen die Liebesgötter: Aphrodite und Eros bei den Griechen, Venus und Amor bei den Römern. Das Besondere am antiken Liebeskonzept ist das Spielerische und Schicksalhafte.

„Küss mich jetzt eintausend Mal und noch mal hundert mehr und nochmals hundert und eintausend bis bei so vielen hunderttausend Küssen Du und ich das Zählen dann vergessen.“

Gaius Catull  
(84–54 v. Chr.), lateinischer Dichter



## Niedere Gelüste und hohe Minne

Die christliche Kirche macht es sich im Mittelalter zum Ziel, die fleischlichen Lüste und Sehnsüchte vollständig zu unterwerfen. Nicht nur unzüchtige Handlungen, schon entsprechende Phantasien werden eifrig verurteilt. Alle Liebe soll auf Gott gerichtet sein. In Sachen Lust regiert das schlechte Gewissen. Nicht einmal in der heiligen Ehe ist die körperliche Liebe erwünscht:

„Ein vernünftiger Mann soll seine Frau mit Besonnenheit lieben. Er soll seine Leidenschaft zügeln und sich nicht zum Beischlaf hinreißen lassen. Der Mann soll sich seiner Frau nicht als Geliebter, sondern als Gatte nähern.“

Hieronymos (347 – 420),  
lateinischer Kirchenlehrer

Trotz der kirchlichen Moral wird der Liebe im Alltag oft leichtfertig nachgegangen: Schneller Sex in Badehäusern oder offiziellen Stadtbordellen. Dabei handelt es sich um die „niedere Minne“ (Minne bedeutet „Liebe“), die Befriedigung des Triebes. In der „Hohen Minne“ dagegen beschwören Minnesänger die höchste Form der romantischen Liebe. Sie sieht vor, dass sich Frau und Mann ein Leben lang lieben, aber erst im Tod zueinander kommen dürfen. Doch kaum jemand will so lange warten.

Die Ehe ist zu all diesen Zeiten eine lebenswichtige Gemeinschaft, in der Regel zweckgebunden. Sie sichert die gegenseitige Versorgung und die Erziehung der Kinder. Mit Liebe hat sie oft nicht viel zu tun. Die leidenschaftliche Liebe („amour passion“) wird sogar als Gefahr für eine dauerhafte Bindung angesehen.

„Der Orgasmus hat das Kreuz als Mittelpunkt des Verlangens und Abbild der Erfüllung abgelöst.“

Malcom Muggeridge  
(1903–1990), engl. Journalist



„In einer burgundischen Badestube um 1470“, Valerius Maximus



Der Minnesänger Adenet le Roi trägt Maria von Frankreich seine Dichtung vor, 13. Jh.

## Die Romanze wird erfunden

Das ändert sich zum Ende des 18. Jahrhunderts. Liebe und (eheliche) Partnerschaft fangen an, in den Vorstellungen der Menschen zusammenzufießen. Das Gefühl soll über eine Bindung, also auch über die Ehe entscheiden. Heute ist das – wenigstens in den meisten westlichen Gesellschaften – selbstverständlich. Vor gerade zweihundert Jahren war es noch eine revolutionäre Forderung.

Das sogenannte „romantische Liebesideal“ entsteht. Die Vorstellung, daß es einen Partner gibt, bei dem die Liebe bis zum Lebensende halten kann, erwächst zu einer neuen Herausforderung für die Menschen.

*„Liebe schwärmt auf allen Wegen, Treue wohnt für sich allein; Liebe kommt Euch rasch entgegen, aufgesucht will Treue sein.“*  
Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832), Dichter und Wissenschaftler

Die Forscher sind vorsichtig mit Prognosen. Individualisierung, Globalisierung, all das wird sicher Auswir-



kungen auf unsere Liebesbeziehungen haben. Verlieben, gewöhnen, lieben, entlieben, verlassen. Ein ewiger Reigen.



Faust und Gretchen, Bildpostkarte, 1903

## 2. Die chemischen Boten der Verliebten

*„Nur Liebende sind in Sonnenlicht gekleidet.“*  
E.E. Cummings (1904–1962), englischer Dichter

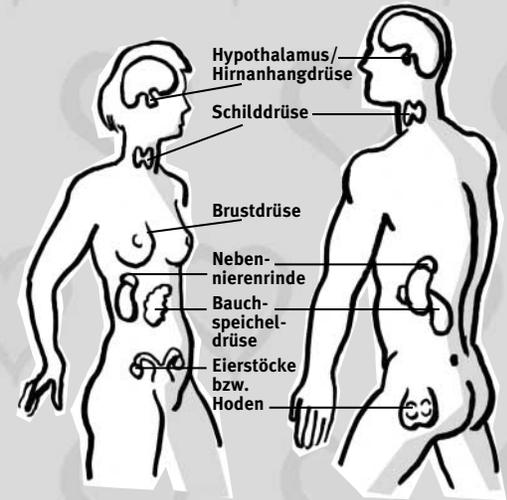
Damit aus der Begegnung mit einem anderen Menschen „Liebe“ wird, müssen im Körper unzählige Nachrichten hin und her geschickt werden. Die Informationen müssen von einer Abteilung oder einem Organ zum nächsten gelangen. Zwei Methoden stehen zur Verfügung: Erstens die elektrische, Nervenzellen verteilen wie Kabel elektrische Reize im Körper.

Die zweite ist die chemische Art der Nachrichtenübermittlung. Es gibt chemische Botenstoffe mit Nah- oder Fernwirkung:

### Neurotransmitter und Hormone

Die Neurotransmitter wirken über kurze Distanz. Sie stellen die Verbindung zwischen zwei Nervenzellen her, übertragen den elektrischen Impuls einer Nervenzelle auf die nächste. Die bekanntesten Beispiele sind Acetylcholin, Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin und Serotonin. Die letzten vier spielen im chemischen „Liebesspiel“ wichtige Rollen.

Die chemischen Langstreckenboten sind die Hormone. Sie werden in Drüsen oder spezialisiertem Gewebe produziert, z. B. der Nebennierenrinde, der Bauchspeicheldrüse oder der Hirnanhangdrüse. Von hier werden sie los geschickt. Sie



### Menschlicher Körper mit den Hormondrüsen

schwimmen im Blutstrom. Die Zielorgane haben spezielle Rezeptoren auf ihren Zelloberflächen. Es kommt zur Schlüssel-Schloss-Reaktion zwischen Hormon und Rezeptor. Die Nachricht ist angekommen.

Bekannte Hormone sind Cortison, Insulin und die Geschlechtshormone. Im weitesten Sinne hat sicher jedes Hormon etwas mit der Liebe zu tun. Uns interessieren aber vor allem Testosteron und Östrogen, die beiden wichtigsten Geschlechtshormone. Denn sie machen uns Lust; und ohne Libido keine Freude am Sex.

### Der Liebescocktail

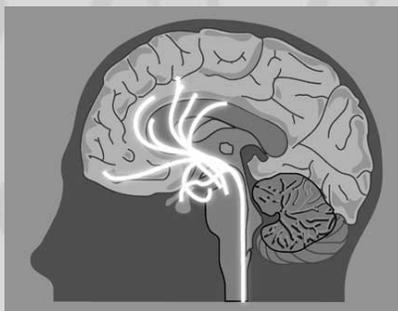
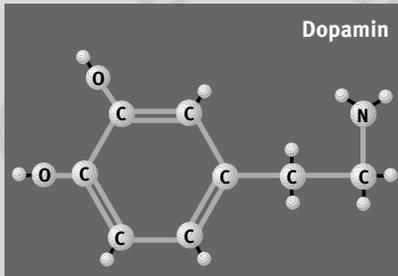
Viele Wissenschaftler teilen die „Liebe“ in drei Systeme auf: Leidenschaft, Lust und Bindung. Einige der Botenstoffe sind vor allem für die leidenschaftliche Phase verantwortlich, andere bestimmen die Lust. Alle drei Systeme können unabhängig voneinander agieren. Das bedeutet, dass nicht alle



drei der gleichen „Meinung“ sein müssen, oder den gleichen Geschmack haben. Nicht selten fühlt man sich in einer langen Partnerschaft wohl und vertraut. Dann trifft man einen „Neuen“ und man ist verknallt, frisch verliebt, ohne dass das Gefühl für den langjährigen Partner weniger werden würde. Nun hängt es davon ab, welchem der Systeme man größere Bedeutung beimisst oder welche Botenstoffe stärker sind.

Ist das Gefühl der Verliebtheit prickelnd, frisch und verrückt, sind dafür vor allem die kleinen **Neurotransmitter** verantwortlich. Es fällt schwer, sich dem Auf und Ab ihrer Spiegel zu entziehen – und wer will das schon.

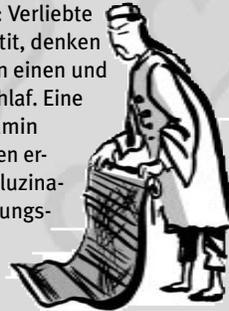
**Dopamin** ist vor allem für die körperliche Motivation wichtig und macht uns euphorisch. Seine Rolle im Liebespiel: Verliebte haben einen hohen



Viele Dopaminbahnen verlaufen im limbischen System, in der Gehirnmittle.

Dopaminspiegel. Zum einen wirkt der Botenstoff auf das sogenannte Belohnungszentrum. Einige Drogen wie Kokain erhöhen den Dopaminspiegel und aktivieren so ebenfalls dieses Zentrum. Hier entsteht das euphorische aber auch zufriedene Gefühl, dass Verliebte nach einer „Dosis“ Geliebtem haben. Dabei reicht der Gedanke an den Liebsten oft schon aus.

Körperliche Folgen: Verliebte haben wenig Appetit, denken nur an die oder den einen und brauchen kaum Schlaf. Eine „Überdosis“ Dopamin durch Geliebte selten erreicht, kann zu Halluzinationen und Bedeutungsüberschätzung führen.



„Ich kann es nicht ertragen, die Schlafmatte aus Bambusstroh fortzuräumen. Denn als ich dich in jener Nacht nach Hause brachte, beobachtete ich, wie du sie ausrolltest.“

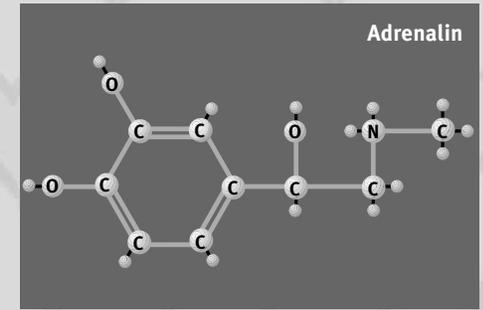
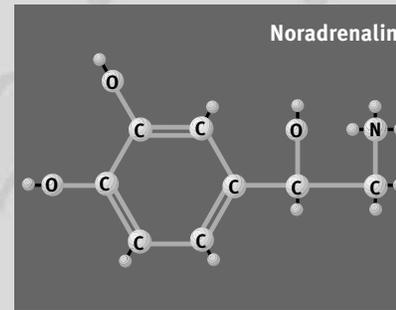
Yüan Chen, 9. Jh, China

Wie bei anderen Drogen muss man auch bei dem Verliebtsein davon ausgehen, dass die Dopamin-Zellen sich an die regelmäßige Dosis gewöhnen. Das kann bedeuten, dass die Wirkung irgendwann nachläßt. Außerdem schieben einige Wissenschaftler die „Entzugserscheinungen“ nach einer Trennung dem plötzlichen Dopaminmangel zu.

Die Wirkungen von **Noradrenalin** ähneln denen des Dopamins. Das verwundert nicht: Der „Euphorietransmitter“ kann durch eine chemische Reaktion in Noradrenalin umgewandelt werden.

„Heut ist mir alles herrlich; wenn's nur bliebe! Ich sehe heut durch's Augenglas der Liebe.“

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832), Dichter und Wissenschaftler



Seine Rolle in der Liebe: Es wirkt anregend. Auf die Lust, die Stimmung, den körperlichen Antrieb. Es ist der Stoff, der die Aktivitäten der obersten Hormonzentrale kontrolliert, des Hypothalamus. Der wiederum steuert die Konzentration der Geschlechtshormone und der „Treuehormone“ (siehe Kapitel 4 „Treuehormone“ und Kapitel 3 „Lust“).

„I'm in love; I'm all shook up.  
Ich bin verliebt, vollkommen durchschüttelt.“  
Elvis Presley  
(1935–1977), amerikanischer Sänger



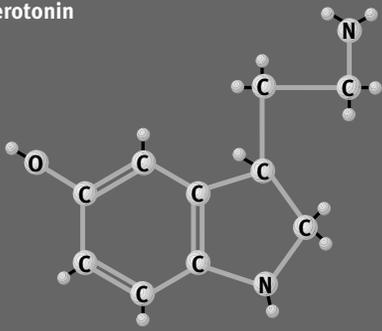
**Adrenalin** ist eine Art Aufputschhormon. In Stresssituationen wird es innerhalb von wenigen Millisekunden aus den Speicherzellen des Nebennierenmarks ins Blut abgegeben. Der Körper ist nun in Alarmbereitschaft, alle Kraftreserven stehen zur Verfügung. Seine Rolle für die Liebe: Wenn der Geliebte plötzlich um die Ecke kommt, oder das Telefon endlich klingelt, dann bedeutet das für den Körper Stress. Er reagiert mit einem

Adrenalinschub. Das Herz schlägt schneller, weil mehr Sauerstoff und damit mehr Blut gebraucht wird. Die Hände werden feucht. Man ist nur noch auf die oder den einen konzentriert. Andere Ereignisse der Umgebung werden unwichtig. Regelmäßige kurze Adrenalinschübe erhöhen auch die Abwehrkraft des Immunsystems. Ein Grund mehr, sich regelmäßig um kleine Adrenalinhochs zu kümmern. Es muss nicht immer das Verlieben sein, Sport tut's auch. Adrenalin wirkt – zum Glück – nur kurz. Denn dieser Energieschub verbraucht sehr viel Kraftstoff.



Obwohl **Serotonin** ein Neurotransmitter ist, wird es umgangssprachlich auch oft als „Glückshormon“, bezeichnet. „Glücksbotenstoff“ wäre also die etwas treffendere Bezeichnung. Der Mensch hat etwa 10 mg Serotonin im Körper. Diese Menge braucht er, damit es ihm gut geht. Wenn der Serotoninspiegel sinkt, kippt unsere Stimmungslage. Antriebslosigkeit, Schlafstörungen, Ängste oder Depressionen sind die Folge. Auch auf unseren Appetit und unser Schmerzempfinden nimmt Serotonin Einfluss. Dass Serotonin auch bei der Liebe seine Finger mit im Spiel hat, verwundert kaum.

## Serotonin



Dauerhafter Serotoninmangel kann zu ernsthaften Erkrankungen führen. Betroffene leiden unter zermürbenden Angstgefühlen. Sie wiederholen immer wieder alltägliche Handlungen, diese werden ritualisiert. Zum Beispiel führt die Angst vor Bakterien dazu, sich ständig die Hände zu waschen. Die Diagnose heisst Zwangsneurose. Hier können meist nur noch Medikamente helfen, die den Serotoninspiegel wieder in die Höhe treiben.



Die Serotoninbahnen verlaufen im Hirnstamm (1), im limbischen System (2) und in der Hirnrinde (3).

Um Serotonin herzustellen, braucht unser Körper eine Aminosäure als Rohstoff, das Tryptophan. Das Problem: Der Mensch kann Tryptophan nicht selbst produzieren. Es muss mit der Nahrung aufgenommen werden. Es gibt Nahrungsmittel, die Serotonin oder Tryptophan enthalten. Dazu gehört Obst, wie Bananen, Ananas, Erdbeeren oder Himbeeren. Auch Sesam und Milchreis führen dem Körper Serotonin zu. Der Griff zur Schokolade:

Typisches Frustessen. Durch Schokolade wird ebenfalls die Serotoninproduktion angekurbelt. Oft geht es uns danach schon besser.

## „Liebe macht krank“

Diese Feststellung ist eigentlich eine Binsenweisheit. Ein Team um die Wissenschaftlerin Donatella Marazziti von der Universität Pisa wollte diese These wissenschaftlich belegen. Es hat den Serotoninspiegel bei Verliebten untersucht. Dafür wurden verliebte Freiwillige zur Ader gelassen. Da Serotonin im Gehirn nicht direkt messbar ist, untersuchten die italienischen Forscher den Serotonintransporter im Blut. Ein Eiweiß, das Serotonin bindet. Die Italiener verglichen den Serotoninspiegel von Verliebten mit dem von Zwangsneurotikern. Das verblüffende Ergebnis: Die Werte ähnelten sich stark: Beide Gruppen leiden gegenüber einer Kontrollgruppe unter Serotoninmangel. Der Erklärungsversuch der Wissenschaftler: Zwangsneurotiker und Verliebte können sich oft stundenlang mit einer Sache oder einem Menschen gedanklich beschäftigen. Ihre Psyche ist aus dem Gleichgewicht. Verliebte verhalten sich oft eben ein wenig wie Verrückte. Biochemisch gesehen sind Verliebte eben krank. Die Italiener sprechen von einer „Mikroparanoia“.

„Es war unwiderstehlich, der Geist konnte nicht dagegen ankämpfen, und Freundschaft, Dankbarkeit und Interessen besitzen daneben keine Macht.“

William Somerset Maugham  
(1874–1956), englischer Schriftsteller

Im „schlimmsten“ Fall hält dieser Zustand etwa ein Jahr an. Der Serotoninspiegel pendelt sich wieder ein. Parallel zu dieser Zeitspanne lässt auch das verrückt verliebte Gefühl nach. Das italienische Forscherteam richtet nun sein Interesse auf das Blut von Eifersüchtigen. Wenn Liebe krank macht und Eifersucht die kranke Form von Liebe ist: Sinkt der Serotoninspiegel bei Eifersüchtigen vielleicht ins bodenlose? Die Ergebnisse stehen noch aus.

„Ein Eifersüchtiger weiß nichts, ahnt viel und fürchtet alles.“

Curt Goetz (1888 – 1960),  
deutscher Schauspieler und Regisseur

## TIPPS ... für Angehörige von Verliebten

- Geduld. Nach allen Hormonregeln vergeht die erste übertrieben euphorische Phase nach einigen Monaten. Hysterisch verliebt sind nach einem halben Jahr nur noch wenige. Spätestens nach einem Jahr beendet das Gehirn diesen Dauerstress zum eigenen Schutz.
- Stimmungsschwankungen sind unvermeidlich. Die Botenstoffpegel der Betroffenen steigen und fallen.

Wenn sich gerade der Serotoninmangel durch negative Laune bemerkbar macht: Laden Sie ihre Freundin oder Ihren Freund zu einem Spaziergang an der Sonne ein. Das lenkt ab und hebt den Spiegel.

## TIPPS ... für unglücklich Verliebte

Wenn der Geliebte die Gefühle nicht erwidert, fehlen ihr oder ihm die Transmitter. Es ist wie bei anderen Drogen: Bleibt der Stoff aus, fühlt man sich auf Entzug. Also gelten auch ähnliche Regeln:

- Geduld. Mit der Zeit „vergessen“ die Rezeptoren die große Botenstoffmenge und vermissen sie nicht mehr.
- Abstinenz. Sich immer wieder mit dem Ex treffen und alles noch einmal durchsprechen? Das verlängert die schmerzliche Phase, weil kurzfristig die kleinen Moleküle wieder fließen.
- Nicht verdrängen, sondern sortieren. Versuchen Sie immer wieder, sich auch an die negativen Gefühle (durch Serotoninmangel) zu erinnern. Den Druck, die kleinen Enttäuschungen.
- Lassen Sie sich ruhig mal auf ein Frustessen ein. Obst und Schokolade kurbeln die Serotoninproduktion an. So gelangen Sie aus dem Stimmungstief. Oft weiß der Körper, was er braucht.
- Andere Drogen als die Liebe wirken nur ähnlich, nie genau so. Seinen Liebeskummer in Alkohol ertränken? Keine gute Idee.
- Denken sie immer daran, dass Sie zwar dem Spiel ihrer Hormone und Neurotransmitter ausgesetzt sind, aber fügen Sie sich nicht willenlos. Auch wenn es schwer fällt: Ablenken hilft. Unter Menschen gehen, mit anderen Leuten reden.

„Wenn du sie nicht überzeugen kannst, verwirre sie.“

Harry Truman (1884–1972),  
amerikanischer Präsident



### 3. Leben mit Lust

„Auch ich, allmächtige Göttin des Sex,  
schleiche im Schein deines Mondes heulend  
wie eine Katze durch die Nacht.“

Edna St. Vincent Millay (1892–1950)  
Dichterin



Östrogen = Frau

Testosteron = Mann



Die Geschlechtshormone haben mehrere Aufgaben in unserem Körper. Die Offensichtlichste: Sie machen uns zur Frau oder zum Mann.

Für beide Hormone haben Wissenschaftler Rezeptoren im Gehirn gefunden. Vor allem im limbischen System und im Hypothalamus.

Beide wirken also nicht nur direkt auf die Organe, sondern fördern auch indirekt über die Psyche das Fortpflanzungsverhalten der Menschen.



#### Testosteron: das Lusthormon

Das Testosteron steigert die Libido bei Männern und Frauen. Obwohl Frauen nur etwa 15 – 20 % der Testosteronmenge im Blut haben wie Männer. Einige Wissenschaftler vermuten, dass wegen der geringeren „Wirkmenge“ die Rezeptoren für Testosteron bei Frauen empfindlicher sind. So ließe sich erklären, dass schon geringe Schwankungen der Testosteronkonzentration bei Frauen stärkere Konsequenzen auf Psyche und Lust haben, als bei Männern.

#### Östrogen: das Unlusthormon?

Die psychogene Wirkung des Östrogens ist nicht so eindeutig. Was man weiß: Frauen mit Östrogenmangel haben weniger Lust auf Sex und fühlen sich unzufrieden, nicht selten sogar unglücklich. Andererseits haben Männer, die zu viel Östrogen im Blut haben, gar keine Lust auf Sex. Außerdem scheint Östrogen die Sinne zu schärfen, und Frauen leistungsfähiger zu machen. Zur Zeit des Eisprungs sind Frauen besonders kreativ und erleben Orgasmen besonders lustvoll. Das könnte unter anderem an dem hohen Östrogenspiegel liegen. Für Frauen scheint das Östrogen Stimmungen zu beeinflussen. Vieles wird intensiver, stärker erlebt.

#### Vor der Geburt

Bereits im Embryonalstadium werden die Anlagen für die Geschlechtsorgane unter der Wirkung der Geschlechtshormone gebildet. In den ersten acht Wochen nach der Befruchtung ist der Embryo noch bisexuell. Danach werden die Rezeptoren bei männlichen Embryos u. a. für Testosteron empfindlich. Es entstehen im Fetus die Vorläufer für die inneren und äußeren Geschlechtsorgane. Auch im Gehirn gibt es Rezeptoren für Geschlechtshormone. Von Beginn an entwickelt sich das weibliche Gehirn anders als das männliche. Dabei wird das eine nicht besser oder schlechter, sondern anders.



#### Das geschlechtliche Gehirn

Das männliche Denkorgan hat einen ca. 2,5 mal größeren sogenannten „INAH3-Kern“ im Hypothalamus. Der ist mit vielen Testosteronrezeptoren

ausgestattet und bestimmt das „typisch“ männliche Sexualverhalten. Dagegen ist der „Corpus callosum“ bei Frauen größer. Diese Gruppe von Nervensträngen verbindet die beiden Gehirnhälften. So kann die emotionale rechte Seite mehr Informationen mit der analytischen linken austauschen.

Bei Gehirnschans haben Wissenschaftler beobachtet, dass die Gehirne auch unterschiedlich genutzt werden: Bei komplexen Aufgaben neigen Frauen eher dazu, beide Hälften einzubringen. Männer bedienen sich eher derjenigen, die geeigneter ist. Frauen können in der Regel besser mit Sprache umgehen, ihnen fällt schneller der geeignete Ausdruck ein, sie variieren ihren Wortschatz geschickter. Männer verstehen sich oft besser auf Geometrie und mathematische Schlussfolgerungen. Ihnen fällt es leichter, Gegenstände nur im Geiste rundherum zu betrachten, sie haben eine

bessere räumliche Vorstellungskraft. Beispiel: Der Mann versucht sich an den Weg zu erinnern, die Frau fragt.

Frauen verfügen eher über ein intensives Einfühlungsvermögen und eine gute Einschätzung sozialer Situationen. Feinmotorische Arbeiten fallen ihnen leichter. Ziel- bzw. Treffsicherheit sind dafür eher männlich. Beispiel: Der Mann fädelt den Faden ein, die Frau näht.



#### Pubertät

Die Drüsen der Geschlechtshormone ruhen zehn bis zwölf Jahre lang, bis die Pubertät beginnt. Was genau die Drüsen aus ihrem „Dornröschen-

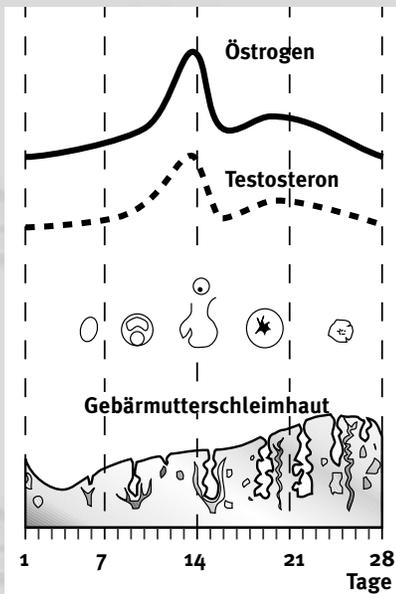


#### Nach 100 Jahren weckt der Prinz Dornröschen – mit einem Kuss. Nach Gebrüder Grimm

schlaf“ weckt und so die Reifezeit einleitet, weiß man bis heute nicht. Mädchen kommen etwa zwei Jahre vor den Jungen in die Pubertät. Östrogen wird in den Eierstöcken und den Nebennierenrinden gebildet und löst die Reife der weiblichen Geschlechtsorgane aus. Testosteron entsteht in den Hoden, in geringen Mengen in den Eierstöcken und ebenfalls in der Nebennierenrinde. Den Rhythmus der Hormonausschüttung bestimmt der übergeordnete Hypothalamus im Gehirn. Von hier aus läuft die Kaskade über die Hirnanhangdrüse, die Hypophyse, zu den Geschlechtsorganen. Gleichzeitig „fühlt“ der Hypothalamus, wieviel Hormon jeweils im Blut unterwegs ist; und fördert erst die Nachbildung, wenn die Menge unter einen bestimmten Wert sinkt. Eine Überproduktion an Geschlechtshormonen kann durch diese „negative Rückkopplung“ verhindert werden. Von der Pubertät an steigen und fallen die Hormonkonzentrationen in bestimmten Rhythmen – bei Frauen und Männern. Bis mit den Wechseljahren eine neue Phase beginnt, in der oft die Drüsen zu ermüden scheinen und Hormone fehlen.

## Die Rhythmen der Frau

Die monatliche Periode beginnt bei Mädchen etwa zwischen dem zehnten und dreizehnten Lebensjahr. Heute fast zwei Jahre früher als noch vor 100 Jahren. Wissenschaftler führen diese frühere Reife auf andere Ernährung und mehr Schlaf zurück. Heute können die meisten Kinder ihre Kindheit leben. Trotz Fastfood ist die Ernährung oft besser als vor 100 Jahren. Die genauen Gründe weiß man aber noch nicht.



**Der Menstruationszyklus. Zur Zeit des Eisprungs (ca. am 14. Tag) sind Östrogen- und Testosteronspiegel am höchsten.**

Der weibliche Zyklus hat ein Östrogenhoch zur Zeit des Eisprungs. Fast parallel dazu steigt der Testosteronspiegel. Die Folge: Frauen haben besonders viel Lust, wenn sie schwanger werden könn(t)en. Eine geschickte Einrichtung der Natur. Aber auch direkt vor der Monatsblutung berichten viele Frauen, dass ihr Verlan-

gen nach Sex steigt. Wenn der Testosteronspiegel dann hoch ist, haben viele Frauen Lust Haut zu zeigen, und machen sich so attraktiv für Männer. Ein Kreislauf der Lust.

*„Der Winterhimmel ist kalt und tief/  
im scharfen Wind und gefrierendem  
Schneeregen. /Aber wenn wir uns unter  
unserer Decke lieben, /entfachen wir eine  
Wärme, die drei Monate lang andauert.“*  
Tse Yeh, 4.Jh China

### Schwangerschaft und Pille – Lustkiller?

Unterbrochen wird das Auf und Ab der Hormone durch eine Schwangerschaft oder die Pille. Beide „glätten“ die Hormonspitzen. Die Pille gaukelt dem Körper eine Schwangerschaft vor: Normalerweise schüttet die oberste Schaltzentrale für die Geschlechtsorgane, der Hypothalamus, zu Beginn des Zyklus sogenannte gonadotrope Hormone aus (Luteinisierendes Hormon, LH; Follikel stimulierendes Hormon, FSH). Diese Hormone lassen eine Eizelle heranreifen. Die Gonadotropine werden jedoch nicht losgeschickt, wenn der Östrogenspiegel hoch ist; z. B. wenn die Frau schwanger ist. Bei einer Schwangerschaft wäre ein weiterer Eisprung sinnlos und sogar gefährlich für den bereits eingenisteten Embryo. Die Pille enthält u. a. Östrogenartige Hormone und wird zu einem Zeitpunkt geschluckt, an dem normalerweise kaum Östrogen im Blut ist. Der Hypothalamus „denkt“, dass der Östrogenspiegel durch eine Schwangerschaft erhöht wurde; die Ausschüt-

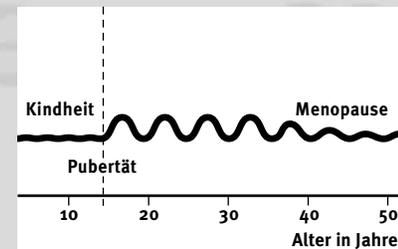


tung der Eireifungshormone bleibt aus. Es kommt nicht mehr zum Eisprung.

Nur selten verschwindet die Lust während einer Schwangerschaft oder durch die Pille ganz. Vielleicht weil ein entscheidender Teil des Testosterons bei Frauen in der Nebennierenrinde unabhängig von der Gebärmutter hergestellt wird. Erst nach der Geburt hemmt das Stillhormon Prolactin die Libido und der Testosteronspiegel sinkt entscheidend. Aber auch Männer haben nach der Geburt eines Kindes weniger Testosteron im Blut. Die Eltern haben so viel Zeit für das Kind.

## Menopause

*„Alles fließt, nichts dauert an.“*  
Heraklit (550–480 v. Chr.),  
griechischer Philosoph



**Die Östrogenspitzen werden etwa ab dem 40. Lebensjahr flacher.**

Jede Frau kommt in die Wechseljahre, die Menopause. Die Östrogenspiegel sinken soweit, dass kein Eisprung mehr stattfinden kann. Das Ausbleiben der Monatsblutung ist nur ein erstes Zeichen für eine neue Lebensphase. Hitzewallungen, Depression und Osteoporose (Knochenschwund) können ebenfalls Folgen des fehlenden Östrogens sein. Seit einigen Jahrzehnten gibt es des-

halb Östrogenpillen oder –pflaster. Die Mehrzahl der Mediziner ist sich einig, dass eine sogenannte Substitutionstherapie mit weiblichen Geschlechtshormonen nach der Menopause für die meisten Frauen zu empfehlen ist. Wer das für unnatürlich hält: Vor 10 000 Jahren haben die meisten Menschen nicht einmal das Alter der Wechseljahre erreicht. Heute werden Frauen im Durchschnitt fast 80 Jahre alt; 30 Jahre ohne natürliche Östrogenproduktion.

Mit dem Testosteron verhält es sich oft recht unterschiedlich. So verändert sich die Konzentration bei vielen Frauen kaum. Der fehlende „Gegenspieler“ Östrogen führt jedoch dazu, dass die Testosteronwirkung mehr in den Vordergrund tritt. Einige Frauen bekommen einen Damenbart, setzen an für Frauen untypischen Stellen Fett an oder verlieren Haare. Für einige Frauen bedeutet die neue „Hormonlage“ auch einen zusätzlichen Energieschub. Und sie verspüren mehr Lust auf Sex. „Ungestört“ von Menstruation und Kinderkriegen gehen sie in eine neue Lebens-Liebesrunde.

Nicht selten jedoch sinkt mit dem Östrogen- auch der Testosteronspiegel. Frauen verlieren die Lust auf Sex. Schlimmstenfalls kann Lustlosigkeit eine Partnerschaft gefährden. In Amerika fordern deshalb einige Mediziner und viele Frauen, dass auch Testosteron auf Wunsch verschrieben werden sollte. Sie sagen: Lustmangel im Alter, das muss nicht sein. In Deutschland gibt es bis heute Testosteron auf Rezept nur für Männer. Doch Mediziner warnen: Die Langzeitwirkung des Testosteronpflasters für Frauen ist noch nicht geklärt.



„Die Tragödie des Alters liegt nicht darin, dass man alt ist, sondern darin, dass man sich jung fühlt.“

Oscar Wilde, (1854–1900),  
englischer Schriftsteller

## Die Rhythmen des Mannes



Auch bei Männern gibt es Hochs und Tiefs für das Lusthormon. Morgens ist der Spiegel etwas höher als abends. Im Frühjahr und im Herbst etwas höher als in den warmen Sommer- und kalten Wintermonaten. Forscher gehen davon aus, dass es für die Hoden und Samen eine optimale Temperatur gibt. Nicht zu warm und nicht zu kalt. Außerdem: Regelmäßiger Sex, hält den Hormonspiegel oben.



Eine Heirat scheint den Testosteronspiegel zu senken. Die Erklärung der Wissenschaft: Der Mann muss nicht mehr um sein Weibchen kämpfen,

kann seine hormonellen Energien für einige Zeit auf „Sparflamme“ fahren. Auch die Geburt eines Kindes senkt die Testosteronmenge.

Sport hat ebenfalls Einfluss auf das Hormon. Bei Siegern ist die Menge höher. Wobei noch nicht ganz geklärt ist, ob „erst das Huhn oder erst das Ei“, ob also Männer mit höherem Testosteronwert besser sind, oder der Sieg den Wert steigen lässt. Sportstudien bei Frauen sind uns nicht bekannt.

„Gestatte meinen umherschweifenden Händen, ihrer Wege zu gehen/ vor, zurück, hindurch, hinauf, hinunter.“

John Donne (1572–1631),  
englischer Dichter

Bei Männern kann die Wirkung eines tiefen Dekolletés schon einmal alle inneren Rhythmen überlagern. Denn der erotische Reiz geht fast direkt in den Hypothalamus, der dann den Drüsen in den Hoden und der Nebennierenrinde „Bescheid sagt“.



Für Männer gibt es Testosteron als Medikament auf dem Markt. Doch man muss etwas bedenken: Testosteron steigert die Lust – aber nicht die Potenz. Und es ist sicher äußerst unangenehm, wenn man dann richtig will, aber vielleicht immer noch nicht kann.

Eine Überdosierung mit dem Hormon hat sogar gegenteilige Folgen: Unfruchtbarkeit durch Störung der Hodenfunktion.

Wie bei den Frauen, hängt es nicht immer an den fehlenden Hormonen. Meist reicht der „Rest“-Testosteronspiegel für ein erfülltes Liebesleben (siehe unter Rhythmus der Frau).

„Die große Tragik des Lebens liegt nicht darin, dass die Menschen sterben, sondern darin, dass sie aufhören zu lieben.“

William Somerset Maugham  
(1874–1965), englischer Erzähler

## TIPPS ... die Lust machen:

Jeder darf sich seine „Lieblingsregeln“ raus suchen. Denn jeder Libidotipp hat auch seine bremsende Seite.

- Wenn Sie regelmäßig einen Orgasmus haben, steigt der Testosteronspiegel. Oft macht sich das durch steigende Lust bemerkbar. Andererseits: Wenn man länger keinen Sex hat, „vermisst“ man ihn oft nicht mehr ganz so sehr.

- Nicht heiraten. Einige wissenschaftliche Studien deuten darauf hin, dass der Testosteronspiegel bei Männern nach der Ehe sinkt. Der Grund: Testosteron macht nicht nur Lust, sondern steigert auch die Aggressivität. Nach der Hochzeit ist den Männern (bei Frauen gibt es noch keine vergleichbaren Daten) eine Partnerin sicher. Sie müssen nicht mehr gegen andere Männer „kämpfen“.

- Die zuverlässigste Lustbremse ist Stress. Liebe und Sex brauchen Zeit. Wer nur die Blähungen des Kindes oder Börsenkurse im Kopf hat, kann sich nicht auf den Liebespartner konzentrieren.



- Keine Kinder bekommen. Bei Müttern und Vätern sinkt der Testosteronspiegel nach der Geburt eines Kindes. Die Natur „möchte“, dass sich beide Elternteile mit ihrer Kraft auf das Neugeborene konzentrieren.



Andererseits lässt eine Geburt bei Frauen und Männern die Bindungshormone (Oxytocin und Vasopressin, s. u.) fließen. Das wiederum fördert das Zusammengehörigkeitsgefühl.

Keine Lust auf Sex, aber Lust auf Kuscheln.

- Pille absetzen. Hormonelle Kontrazeptiva gaukeln dem Körper der Frau eine Schwangerschaft vor. Die Testosteron- und damit die Libidospitzen in der Zyklusmitte bleiben aus. Andererseits bedeutet die Angst vor einer ungewollten Schwangerschaft Stress für beide ...

- Den Partner wechseln. Wenn Sie gar keine Lust haben mit ihr oder ihm zu schlafen, könnte das ein Zeichen sein,



dass Sie nicht zusammen passen (siehe unter MHC).

## DHEA – Ein Wundermittel?



Die Substanz Dehydroepiandrosteron (DHEA) ist eine Vorläufersubstanz der Geschlechtshormone. Sie wird in der Nebennierenrinde gebildet. Soweit nicht unbedingt spektakulär. Doch immer wieder tauchen Meldungen auf, in denen der Stoff mit dem sperrigen Namen als Sexwundermittel, Lustdroge oder gar Verjüngungsdroge gepriesen wird. Fest steht, dass alle Menschen das Hormon im Blut haben. Fest steht auch, dass die Konzentration sehr häufig im Alter abnimmt. Bei Frauen und Männern. Alle anderen Ergebnisse sind Einzelfälle, beziehen sich auf Versuche mit Tieren oder sind das Ergebnis von Untersuchungen mit Patienten, die unter einer speziellen Krankheit der Nebennierenrinde leiden.

Für gesunde Menschen sehen Fachärzte jedoch kaum einen Einnahmegrund. Denn erst wenn die DHEA Menge unter einen absoluten Minimalwert sinkt, ist mit einer Beeinträchtigung der Libido und anderer Funktionen zu rechnen.

Andere Länder, andere Sitten. Das gilt unter anderem für den Umgang mit Arzneimitteln. Die Substanz Dehydroepiandrosteron (DHEA) gibt es in den USA in Apotheken ohne Rezept. Interessierte Amerikaner können sich beliebig große Hormonmengen ohne Rezept kaufen. „Ein unkontrollierter Großversuch“, meint kritisch ein deutscher Hormonforscher und Frauenarzt. Bei uns in Deutschland ist das Hormon noch nicht einmal auf dem Markt.



## 4. Die Biochemie der Treue

„Liebe besteht nicht daraus, einander anzusehen, sondern gemeinsam in dieselbe Richtung zu blicken.“

Antoine de Saint-Exupéry (1900 – 1944), französischer Schriftsteller

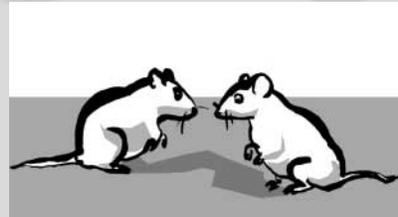
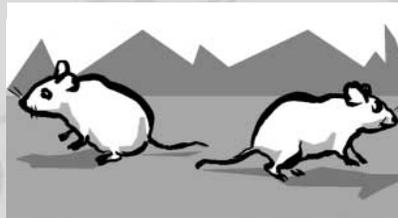
„Jede Ehe, ob glücklich oder unglücklich, ist unendlich interessanter und bedeutender als jede Romanze, und sei sie noch so leidenschaftlich.“

Wystan Hugh Auden (1907 – 1973), englischer Dichter

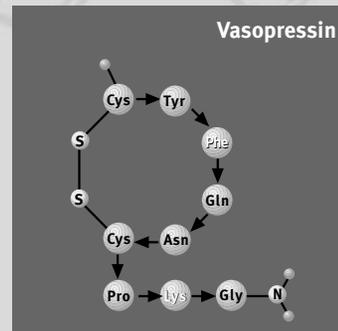
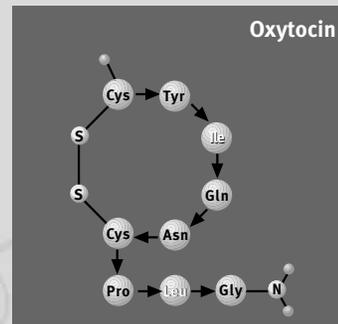
Die meisten Säugetiere verbringen ihr Leben nicht paarweise, sondern treffen sich nur für kurze Zeit: zum Sex und gelegentlich noch zur Aufzucht einer Generation Nachkommen. Das Säugetier Mensch bleibt oft auch nach der leidenschaftlichen Phase zusammen. Weil es sich wohl fühlt. Verantwortlich sind wahrscheinlich wieder Hormone. Auf der Suche nach der Biochemie der Treue haben Wissenschaftler zwei Mäusearten genauer untersucht.

### Von treuen und untreuen Mäusen

Äußerlich sind sie kaum zu unterscheiden: Präriewühlmäuse und Bergwühlmäuse. Und auch genetisch sind sie einander sehr ähnlich. Trotzdem fällt es selbst Laien leicht, sie auseinander zu halten, sobald man ein Pärchen vor sich hat. Das Paar Bergwühlmäuse trifft sich, hat Sex und geht dann wieder getrennter Wege. Ganz anders das Mäusepaar aus der Prärie: Sie bleiben bei dem Partner, mit dem sie zum ersten Mal Sex hatten. Oft ein Leben lang.



Was haben die Präriemäuse, was die Bergmäuse nicht haben? Die Antwort fand eine Forschergruppe aus Atlanta. Sie verglichen die Gehirne und das Erbgut der Mäuse. Das Ergebnis: Die Präriewühlmäuse haben sowohl mehr **Oxytocin** als auch mehr **Vasopressin** im Blut.



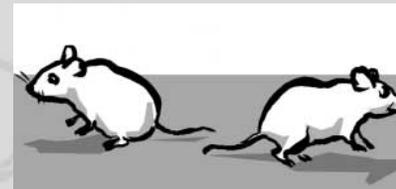
Das sind zwei Hormone, die einander sehr ähneln. Es sind sogenannte Peptidhormone, die wie das Insulin aus einer Kette vieler Aminosäuren bestehen.

Auch die Dichte der jeweiligen Rezeptoren ist im Gehirn der Präriemäuse höher, als bei den untreuen Bergwühlmäusen.

Zwei beeindruckende Versuche haben die Wichtigkeit der beiden Hormone für die partnerschaftliche Bindung bestätigt:

### Der Oxytocinversuch

Wenn man Präriewühlmäusen einen Oxytocinblocker gibt, also eine Substanz, die die Wirkung des Hormons unterdrückt, verhalten sie sich wie die Bergwühlmäuse und verlassen ihren Kopulationspartner nach dem Verkehr.



### Der Vasopressinversuch

Die Forscher haben das Erbgut der Bergwühlmäuse durch ein entscheidendes Genstück ergänzt: Sie haben das kurze Vasopressin – Rezeptor – Gen der untreuen Mäuse verlängert. Diese genetisch veränderten Mäuse



haben sich dann verhalten wie treue Mäuse; die Männchen haben nach dem Sex das Weibchen und später die Brut gegen Eindringlinge verteidigt. Zum ersten Mal konnte durch die Veränderung eines Gens das soziale Verhalten eines Säugetiers komplett verändert werden.

### Die Treuehormone und der Mensch

Beide Hormone sind der Wissenschaft auch beim Menschen lange bekannt.

Das Oxytocin taucht vermehrt im Blut auf, wenn die Geschlechtsorgane kontrahieren: Bei der Geburt oder beim Orgasmus.

Ein Versuch: Männer mussten für die Wissenschaft masturbieren. Vor und nach der Erektion wurde der Oxytocinspiegel gemessen. Der stieg nach dem Orgasmus sprunghaft an.

Im zweiten Versuchsteil hat man den Freiwilligen ein harmloses Medikament gegeben, das die Wirkung des Oxytocin blockiert (ähnlich wie beim Oxytocinversuch mit den Präriewühlmäusen). Mit diesem Stoff hatten die Männer zwar weiterhin eine Erektion, das wohlige Gefühl des Orgasmus blieb jedoch aus.

Auch beim Stillen und Streicheln steigt der Pegel. Die Wirkung ist subjektiv unterschiedlich; doch fast alle Probanden berichten über ein wohlige, kuscheliges Gefühl der Sicherheit, solange der Oxytocinwert oben ist.

Vielleicht wird so Sex zum Beziehungskitt. Denn „danach“ fühlen sich die Partner wieder zueinander gehörig. Einige Wissenschaftler vermuten eine schmerzlindernde Wirkung. Was Sinn macht, wenn man daran denkt, dass die Strapazen einer Geburt



sicher besser zu ertragen sind, wenn durch die Blutbahn ein Schmerzmittel strömt.

Weil Oxytocin bei der Geburt und beim Stillen für das sichere, vertraute Gefühl verantwortlich zu sein scheint, spricht man auch vom „Mutterliebe – Hormon“.

Vasopressin wirkt im menschlichen Körper in erster Linie als Antidiuretikum. Das bedeutet, es vermindert den Harndrang. Vielleicht ist ein hoher Vasopressinspiegel der Grund, dass wir beim Sex selten auf die Toilette müssen.

Die Wirkung auf unser soziales Verhalten ist noch nicht endgültig erforscht.

### Lebenslange Treue

Nochmal zurück zu den Mäusen: Die Präriewühlmäuse bleiben nach dem ersten Geschlechtsverkehr ein Leben lang bei einem Partner. Eine „Mäuseleben“ lang. Mäuse werden allerdings selten älter als zwei, drei Jahre. Deshalb geben uns die Mousedaten keine Auskunft über die Länge der Wirkung der Treuehormone.

Außerdem leben die Mäuse zwar mit einer Maus, Sex haben sie aber auch mit anderen. Also keine sexuelle, sondern familiäre Treue. Und die gelingt den meisten Menschen ja auch recht gut.

*„Und jedes Bett war verurteilt, doch nicht durch Moral oder Gesetz, sondern durch die Zeit.“*

Anne Sexton (1928–1974), amerikanische Dichterin

### TIPPS

... ,wie man den Partner an sich bindet:

- Streicheln. Zärtliche Hautberührungen lassen die Bindungshormone fließen. Je mehr Berührungen zum Liebesalltag gehören, desto wohliger und sicherer fühlt man sich miteinander.



- Kinder kriegen. Während der Geburt und beim Stillen steigt bei Frauen der Oxytocinspiegel. Die Mutter-Kind-Bindung entsteht. Aber auch Väter bekommen etwas von diesem Zärtlichkeitsschub ab, wenn sie dabei sind.



- Kurze Trennungen: Um zu verhindern, dass sich die Hormonrezeptoren zu sehr an die regelmäßige Dosis gewöhnen, „empfehlen“ einige Wissenschaftler gelegentlichen Entzug. Das erhöht den Reiz.

- Ebenfalls Reiz erhöhend: Ein Seitensprung. Achtung: Nicht immer wird der Partner ihr Fremdgehen als „Bindungsverhalten“ verstehen.

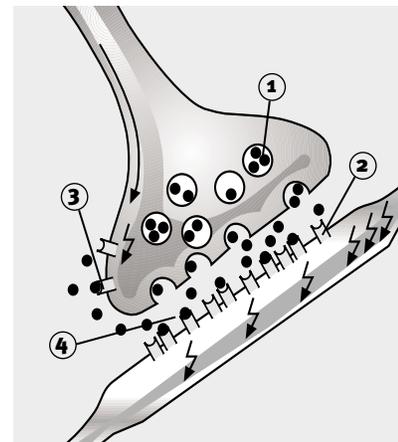


## 5. Der Liebeskreislauf im Gehirn

*„Das Herz kennt keine Gründe, von denen der Verstand nichts weiß.“*

Blaise Pascal (1623–1662), französischer Philosoph

„Wenn ein Mensch sagt: ‚Ich liebe dich‘, dann ist das das Ergebnis einer langen Kette biochemischer und elektrischer Ereignisse. Im Kopf liegt die wichtigste Schaltzentrale des Nervensystems. Sie wiegt ca. 1300 Gramm und besteht aus rund 100 Milliarden Nervenzellen, die miteinander verwoben sind: Das Gehirn. Es ist „etwa so groß wie eine Kokosnuss, hat die Gestalt einer Walnuss, die Farbe roher Leber und die Konsistenz kalter Butter“ (Rita Carter, „Atlas Gehirn“) s. Anhang.



1. Neurotransmitter in Speicherbläschen
2. Rezeptoren für Transmitter auf der Empfängerzelle
3. Rezeptoren für Transmitter auf der Sendornerzelle
4. Synaptischer (griech. „Verbindung“) Spalt

### Von der Chemie zum Gefühl

Jede Nervenzelle, jedes Neuron, steht mit mehreren tausend anderen verbunden. Der Nachrichteneingang läuft über sogenannte Dendriten. Der Ausgang über Axone. Zwei Nervenzellen berühren einander nicht direkt. Immer ist ein kleiner Spalt zwischen dem Axon der einen Zelle und dem Dendriten der Empfängerzelle. Der elektrische Impuls kann diesen „synaptischen“ Spalt nur mit Hilfe der Neurotransmitter überwinden.

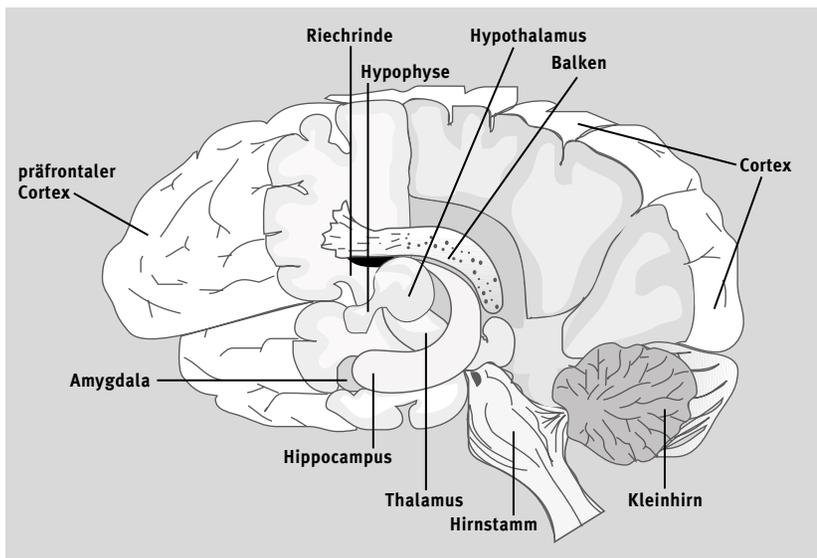
In jedem Teil des Gehirns sind andere Botenstoffe für die Kommunikation zwischen zwei Nervenzellen nötig. Es gibt unterschiedliche Zelltypen. Fehlt ein Neurotransmitter, kann die Reizweiterleitung an verschiedenen Stellen im Gehirn ausbleiben. Deshalb hat ein Neurotransmittermangel oft weitreichende Folgen. Ein Gefühl ist das Ergebnis einer Interaktion vieler Gehirnbereiche. Für die Liebe ist das limbische System in der Mitte des Gehirns sehr wichtig. Von hier aus wird das einzigartige Gefühl und die Lust gesteuert. Zwischen den Gehirnbereichen herrscht strikte Arbeitsteilung.

*„Wenn dir's in Kopf und Herzen schwirrt, was willst du Befres haben! Wer nicht mehr liebt und nicht mehr irrt, der lasse sich begraben.“*

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832), Dichter und Wissenschaftler

### Gibt es ein „Liebeszentrum“?

Nein. Denn dazu ist das Gefühl „Liebe“ zu komplex. Ein einziger Bereich im Gehirn kann nicht sein Ursprung sein. Die meisten Wissenschaftler sind sich einig, dass es eine Art Kreislauf, eine Emotionsspirale, gibt. Unterschiedliche Gehirnbereiche kommunizieren miteinander in Sachen „Liebe“.



Liebe und Lust entstehen durch das Zusammenspiel vieler Gehirnbereiche in einer Art Kreislauf; einer „Emotionsspirale“.

### Mandelkerne, Seepferdchen und Rinde

Die **Amygdala**, die Mandelkörper oder -kerne, sind ein Teil des limbischen Systems. Hier entstehen wahrscheinlich die „primären“ Gefühle wie Angst oder Wut. Auch für Lust, Liebe oder Glück sind die Mandelkerne wichtig. Doch reagieren sie nicht sofort, sondern erst nach mehrmaligem Durchlaufen der sogenannten Emotionsspirale. Die Mandelkerne sind mit dem Hypothalamus, der Hirnrinde und dem Hippocampus verbunden.

Der **Hippocampus** (griech. Seepferdchen, wegen seiner Form) ist eine Schaltstelle für die Bewertung von Informationen und der Sitz des Kurzzeitgedächtnisses. Hier erinnern wir uns an die kleinen Ereignisse, die uns mit dem geliebten Menschen verbinden. Es entsteht die sogenannte „Kristallisation“. Seine Verbindungen führen unter anderem zum

Hypothalamus.

Der **Hypothalamus** regelt alle wichtigen hormonellen Kreisläufe des Körpers. Gedanken, Gefühle und Sinneseindrücke, also Nervenreize, werden hier in chemische Botenstoffe „übersetzt“. Von hier aus werden Hunger, Durst, Blutdruckschwankungen und Sex gesteuert. Die Menge der Geschlechts- und Lusthormone wird hier kontrolliert. Kommen zum Beispiel Signale vom Riechzentrum über „attraktive“ Pheromone hier an, sendet der Hypothalamus Hormone an die Nebennierenrinde und die Geschlechtsorgane. Diese schütten dann Testosteron aus, das auf die Geschlechtsorgane und wiederum im Gehirn Lust steigernd wirkt.

Er kontrolliert auch die Hirnanhangdrüse, die **Hypophyse**. In der sind u. a. die „Treuehormone“ gespeichert (siehe Kapitel 4 „Ewige Treue“).

Alle Signale gelangen in den **präfrontalen Cortex**. Dieser Teil der Hirnrinde liegt direkt hinter der Stirn.

Hier steuern und „bedenken“ wir unsere Gefühle. Und wir speichern sie ab. Der präfrontale Cortex legt mit den Jahren eine Art „Gefühlskarte“ an, ein Gedächtnis für Emotionen. Wenn man einmal verliebt war, wird genau diese Gefühlskombination aus neu, spannend, erregend, glücklich und aufgeregt unter „verliebt“ abgespeichert. Auch das wohlige, sichere, kuschelige Gefühl der Bindung bekommt seinen Platz; vielleicht unter „Liebe“. Eine bestimmte Kombination von Gefühlsfacetten führt immer zu dem gleichen Ergebnis. Wenn es uns sicher, wohl und kuschelig ist, dann meldet der präfrontale Cortex: Das fühlt sich an wie „Liebe“. Deshalb ist das Gefühl „Liebe“, „verliebt sein“ oder „erregt“ immer gleich – obwohl wir es immer mit anderen Menschen erleben.

Einen sehr wichtiger „Filter“ für alle Sinneseindrücke stellt der **Thalamus** dar. Er „entscheidet“ welche Sinneseindrücke zum Bewußtsein durchgelassen werden. Ist unser Körper gerade durch andere Dinge ausgelastet – Trauer, Stress, Glück, Krankheit – lässt der Thalamus die attraktiven Reize eines anderen Menschen gar nicht erst als solche passieren. Wir nehmen einen anderen Menschen gar nicht als möglichen Liebespartner wahr. Der „Richtige“ geht unbenutzt an uns vorbei. Der Thalamus verbindet auch limbisches System und Cortex.

Im **Cortex**, der Hirnrinde, werden uns Sinneseindrücke bewusst, hier entstehen die Anweisungen für Bewegungen. „Geh hin, und sprich Sie an...“. Normalerweise geht diese Anweisung noch einmal durch eine Art „Endkontrolle“ im limbischen System und im Thalamus: „Darf ich das überhaupt? Will ich das? Oder sieht ihr Begleiter doch zu stark aus?“

Zur Zeit beginnt Helen Fisher, Anthropologin der Rutgers University in New Jersey, ein spannendes neues Forschungsprojekt. Sie legt frisch Verliebte in die Röhre eines Kernspintomographen. Sie möchte ihren Gehirnen zusehen, wie sie „lieben“. Mit der Technik des „Magnet resonance imaging“ (MRI; Magnet – Resonanz – Bildgebungsverfahren) können aktive Bereiche im Gehirn sichtbar gemacht werden. Der Sauerstoff- und damit der Energiefluss wird gemessen.

Dazu zeigt die Forscherin den Freiwilligen zunächst ein Foto des Geliebten, dann ein Bild einer „neutralen“ Person. In beiden Fällen werden bestimmte Gehirnareale aktiv sein. Wenn man die „neutralen“ Bereiche von den „geliebten“ abzieht, dann – so hofft Helen Fisher – wird man sehen können, welche Gehirnteile genau fürs Verliebt sein nötig sind.



## 6. Liebe weht durch die Luft

### Love is in the air

Für viele Menschen ist das Auge Sinn Nummer eins. Tiere verlassen sich oft auf ihre Nase.

Tiere senden Moleküle aus, sogenannte Sexualbotenstoffe oder Pheromone. Sie gelangen durch die Luft zum Riechorgan des Partners. Der alleinige Zweck ist meistens die Partnerfindung zur Kopulation.

Aber auch wir Menschen sind „Nasentiere“. Findige Parfumhersteller mischen Parfums Substanzen bei, die sie als menschliche Pheromone bezeichnen. Die Bezeichnung „Pheromon“ ist in diesem Zusammenhang nicht unwidersprochen. Wäre die Wirkung der Duftwässer die der tierischen Pheromone, müssten Menschen kopulieren sobald die ersten Moleküle in die Nase geströmt sind. So wie es der Schriftsteller Patrick Süßkind in seinem Buch „Das Parfum“ beschrieben hat.

Die Substanzen eines amerikanischen „Lockstoff“-Parfums wurden an der Universität Münster getestet: Männer und Frauen reagierten mit Lockstoff unter der Nase mit Verlegenheitslächeln und anderem Flirtverhalten. Allerdings nicht alle Versuchsteilnehmer. Wenn die „Optik“ nicht stimmt, kann die Duftchemie auch nichts retten.

Nach wie vor ist der visuelle Reiz bei der Partnerwahl bedeutender als die intime Geruchskommunikation. Der Duft eine reizvolle „Zugabe“.

### Der Duft der Gene

„Der Duft ist ein Bruder des Atems.“  
Patrick Süßkind (\*1949), deutscher Schriftsteller und Bühnenautor

Jemanden „nicht riechen“ zu können, scheint ein sinnvoller Warnmechanismus der Natur zu sein. Normalerweise bewirkt die soziale Kontrolle, dass Menschen keine zu nah verwandten Partner heiraten. Trotzdem kann man zufällig auf einen Partner treffen, der einem genetisch sehr ähnlich ist, man weiß es aber nicht.

Kinder von Eltern, die sich genetisch sehr ähneln, haben Nachteile. Die Vererbung der Gene ist nicht optimal, da nur ein ähnlicher, also kleiner Genpool der Eltern zu Verfügung steht. Das hat folgenden Grund: Haben die Eltern sehr unterschiedliches Erbmaterial, können die Gene einander ersetzen. Ist zum Beispiel das väterliche Gen für ein Hormon geschädigt, kann das gesunde Hormon-Gen der Mutter in Aktion treten. Deshalb: Je unterschiedlicher die Gene der Eltern, desto besser ist das Immunsystem der Kinder gegen Krankheitskeime gerüstet.

### Das System MHC

Der MHC (major-histocompatibility-complex) ist eine wichtige Gruppe von Genen für unser Immunsystem. Er bestimmt unseren Gewebetyp. Bei Organtransplantationen ist sehr wichtig, dass Spender und Empfänger einen ähnlichen Gewebetypen besitzen. Sonst stößt der Empfänger das Spenderorgan ab. Die Aufgabe des MHC ist es, körpereigene Eiweiße als solche zu markieren, um sie von körperfremden Eindringlingen zu unterscheiden. Je vielfältiger die MHC-Typen eines Menschen sind,

desto besser werden sie also mit Krankheiten und Parasiten fertig.

### Verbotene Liebe

In den Drüsen der Achselhöhlen entsteht ein Molekülcocktail. Unter anderem enthalten: Spuren des MHC. Nasen von potentiellen Partnern nehmen diese Moleküle auf. Im Gehirn der Duftempfänger werden so Reaktionen ausgelöst. Wir können den MHC-Typen und damit also den Gewebetypen eines anderen Menschen erschnuppern. So bekommen wir unbewusst Hinweise auf dessen Gene.

An der Kieler Universität haben Versuchspersonen Achselhaare gespendet. Mehrere Tage keine Seife, kein Deo – das war die Voraussetzung für die Spender. Nur so war der Körpergeruch unverfälscht.

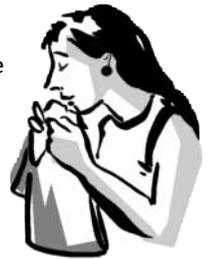
Anderen Testpersonen wurden diese Achselhaarmoleküle über ein sogenanntes Olfaktometer in die Nase geleitet. Sie sollten Achselhaargerüche unterscheiden. Bewusst gelang ihnen dies nicht. Nur die Gehirnströ-

me verriet, dass die Testpersonen unbewusst auf die verschiedenen Achselhaarduftcocktails reagierten. Besonders schnell und stark reagierte das Gehirn bei Achselhaarspendern mit einem ähnlichen Gewebetyp. Diese schnelle Reizverarbeitung könnte ein wichtiges Warnsignal bei der Partnerwahl sein: Stopp dieser Partner ist mir genetisch zu ähnlich!

Die Kieler Ergebnisse haben damit die Existenz eines unbewussten Warnsignals bestätigt: Die „Tester“ konnten sich nicht vorstellen, mit den MHC ähnlichen Achselhaarspendern eine Beziehung einzugehen. Unsere Nase scheint uns also vor genetisch zu ähnlichen Partnern zu warnen. Auch Blutuntersuchungen an einer amerikanischen Glaubensgemeinschaft (siehe unten) deuten darauf hin.

### Die Nachkommen der Hutterer

Vor über 100 Jahren mussten Hutterer wegen ihres Glaubens aus Tirol nach Amerika fliehen. Heute leben sie dort in kleinen Gemeinschaften und heiraten überwiegend Partner aus ihren Reihen. In South Dakota entstammen die Familien der Hutterer alle einer Kolonie von 62 Ahnen. Ein sehr kleiner Genpool, der vielleicht erklärt, warum es bei Hutterern zu mehr Früh- und Fehlgeburten kommt. Dieser überschaubare kleine Genpool der Gemeinschaft ist allerdings ein ideales Modell um heraus zu finden, ob Gene einen Einfluss auf die Partnerwahl haben. Der Gewebetyp von mehr als 400 Ehepartnern wurde über Blutproben bestimmt und miteinander verglichen. Trotz der geringen Auswahl, hat sich gezeigt, dass die Gene der Hutterer sich mehr



Testperson riecht Achselhaare durch ein Olfaktometer, ein Gerät zur Messung der Wahrnehmung von Gerüchen.



Hutterer, ledig, jung sucht ...

unterscheiden, als man statistisch erwartet hatte.

Also: Auch ihnen scheint die Nase zu helfen, den Partner auszuwählen, der genetisch noch am besten zu ihnen passt.

„Wenn die Mutter nach Zwiebeln riecht und der Vater nach Knoblauch, kann die Tochter nicht nach Rosen duften.“

Jiddisches Sprichwort

## TIPPS ... für feine Nasen:

- Denken sie beim Parfümieren und Deodorieren daran, dass sie ihre persönliche Duftnote übertünchen. Es könnte zu bösen Überraschungen kommen, wenn man sich später mal unbesprüht vor die Nase kommt.
- Trauen Sie nicht unbedingt allen Herstellern von Parfums, die mit menschlichen Lockstoffen werben. Die Zusammenhänge sind zu kom-



pliziert, als dass es für jeden den einen garantiert wirksamen Stoff in der richtigen Dosierung gibt.

- Wenn Sie jemanden nicht riechen können, dann vertrauen Sie ruhig Ihrer Nase. Vielleicht sind Sie ja wirklich einem nah verwandten Menschen begegnet. Seien Sie nicht traurig, und denken Sie an das riesige Angebot an garantiert unverwandten Partnern, die es gibt!



## 7. Liebesperlen und Lusttropfen

„Was die Liebe für die Seele ist, das ist der Appetit für den Leib. Der Magen ist der Kapellmeister, der das große Orchester unserer Leidenschaften dirigiert. Essen, Lieben, Singen, Verdauen sind die vier Akte der komischen Oper, die Leben heißt.“

Gioacchino Antonio Rossini (1792 – 1868), italienischer Komponist

Aphrodisiaka werden schon seit Jahrhunderten in allen Kulturkreisen verwendet. Sie sollen die Libido, d. h. die Lust und Lebensenergie des Menschen steigern.

Der Name „Aphrodisiakum“ rührt von der griechischen Liebesgöttin Aphrodite. Sie spendete Schönheit, Liebe und Fruchtbarkeit. Heute verstehen wir unter Aphrodisiaka eher Mittel zur Anregung des Geschlechtstriebes. Meist sind Liebes- oder Lustmittel pflanzlicher Herkunft.

Zu den Aphrodisiaka zählen viele exotische Pflanzen und Wurzeln wie **Yohimbé, Chili-Schoten, Feigenkaktus, Ginseng, Kardamon, Kava Kava, Kolanuß** oder **Safran**. Hiesige Hausmittel sind eiweißhaltige Nahrungsmittel, wie z. B. **Austern, Eier, Fisch**. Wobei die „Wirkung“ durch viel Ei-

weiß eine leicht anabolische, also aufbauende, sein kann. **Sellerie** und **Spargel** sind sicher eher wegen ihrer inspirierenden Form auf den Lust-Speiseplan gelangt.

Außerdem die Gewürze **Ingwer, Vanille, Zimt, Muskatnuß** und **Nelken** sowie einige Vitamine. Auch **Alkohol, Schokolade, Honig** und der **Schweiß** eines Menschen sollen aphrodisierend wirken.

„Man nehme:

1 1/2 Stunden Zärtlichkeit 1 Pfund Wärme  
100 Gramm Nähe 125 Gramm Zufriedenheit  
1 Teelöffel Geborgenheit 1 Prise Liebe  
1 Hauch von Glück 3/4 Liter Streß 6 gehäufte  
Eßlöffel Angst und 4 Eimer Sehnsucht und rühre  
sich so lange drin rum, bis man ersäuft.“  
unbekannt

### Eine Auswahl: Alkohol, ...

Alkohol ist eines der ältesten Aphrodisiaka. Er steigert in geringen Mengen genossen, die Lust auf Sex und die Potenz. Die Blutgefäße erweitern sich, die Sexualorgane werden besser durchblutet und dadurch empfindsamer. Alkohol enthemmt aber auch, fördert die Entspannung und damit die Bereitschaft zum Sex. Wie so oft im Leben sollte man aber Maß



halten: Zuviel Alkohol kann zur zeitweiligen Impotenz führen.

### Yohimbé, ...

Das wohl bedeutsamste Aphrodisiakum stammt aus der Rinde des afrikanischen Yohimbé-Baumes. Yohimbin fördert die Durchblutung der Geschlechtsorgane. Und je mehr Blut, um so mehr Sauerstoff, um so mehr Energie, um so leichter die Erregung. Zusätzlich aktiviert Yohimbin die Reflexe im unteren Teil des Rückenmarks. Von hier führen Nervenbahnen zu den Geschlechtsorganen. Aufgrund dieser vielseitigen Wirkung sind in vielen modernen Präparaten zur Behandlung von sexuellen Störungen Yohimbé-Extrakte enthalten. **Achtung:** Wie viele andere Naturstoffe, ist die Wirkung schlecht zu steuern. Bereits geringe Mengen Yohimbin können Krämpfe auslösen. Nicht nur in den Geschlechtsorganen.

### Ginsengwurzel, ...



In der chinesischen Volksmedizin seit der Han Dynastie (206 v. Chr. – 220 n. Chr.) als Liebeswurzel in Gebrauch. Wissenschaftliche Studien belegen unterschiedliche, zum Teil einander

widersprechende, Wirkungen durch die Ginsenoside. Abwehr und Leistung werden gesteigert. Ginseng gilt als ein sogenanntes Adaptogen, d. h. als Wirkstoff, der die allgemeine Anpassungsfähigkeit des Körpers verbessert.

Ginsengprodukte mit gleichbleibenden Wirkstoffmengen bieten Apotheken unter anderem als „Geriatrika“ an, das sind Mittel gegen Alterserscheinungen.



Kaffee & Co.

In zahlreichen Aphrodisiaka kommen Alkaloide (stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte) vor: Zum Beispiel das Phenethylamin (Meskalin) oder die Purine in den koffeinhaltigen Pflanzen. Diese Stoffe können bei richtiger Dosierung bewusstseins-erweiternd, stimulierend und leistungssteigernd wirken. Sie beeinflussen unser Befinden dadurch, dass sie bestimmte Gehirnfunktionen dämpfen und den Blutdruck anheben.

Eine Tasse Kaffee, ein Glas Cola, eine Opiumpfeife; sie alle können unter Umständen auch aphrodisierend wirken. Aber immer ist die Erregungssteigerung nur ein Effekt von vielen. Es ist nicht einfach, die Wirkung dieser Stoffe gezielt in Richtung Lenden zu steuern.

Untersuchungen mit einer großen Zahl von Patienten, wie dies bei der Neuzulassung von Medikamenten üblich ist, liegen für die meisten Aphrodisiaka nicht vor. Sie sind nicht als „Arzneimittel“, sondern als „Nahrungsergänzungsmittel“ auf dem

deutschen Markt. Ihre Wirkung ist entsprechend gering und unkontrolliert. Wahrscheinlich erzeugen viele von ihnen lediglich einen sogenannten „Placeboeffekt“. D. h., die Mittel wirken hauptsächlich dadurch, dass man an ihre Wirksamkeit glaubt.

Aber allen Zweiflern zum Trotz üben Aphrodisiaka einen wohltuenden Effekt aus – selbst wenn dieser nur eingebildet ist. Als stimmungsvolle Mahlzeit zubereitet, können die oben genannten Nahrungsmittel, Kräuter, Wurzeln und Säfte die sinnliche Erlebnisfähigkeit steigern.

Dies hat durchaus seine wissenschaftlichen Grundlagen: Ein positives Geschmackserlebnis, ergänzt durch angenehmen Geruch, kann unsere Gefühle und Lust beeinflussen. Das liegt daran, daß die Nasenschleimhaut direkt mit dem limbischen System, einem Teil des Gehirns, verbunden ist, in dem Gefühle entstehen. (siehe Kap. Liebe im Gehirn)



Andere sinnliche Eindrücke gehen direkt an den Hypothalamus, der wiederum die Testosteronproduktion ankurbelt. Gutes und maßvolles Essen und

Trinken machen Lust.

Nahrungsmittel, die den Eiweißbaustein Tryptophan enthalten, steigern die Serotoninmenge. Dieser „Glückstoff“ löst Entspannung und Wohlbefinden aus.

Aphrodisiaka sind sicher keine Wundermittel, doch sie eignen sich gut als Teil eines sinnlich und erotisch anregenden Liebesmahls.

„Manche sind ja der Meinung, das schlechte Gewissen sei noch eine zusätzliche Würze beim Genuß.“

Ingmar Bergmann (1918\*)  
schwedischer Regisseur

## TIPPS

... für Geniesser

- Zuverlässig wirksame **Potenzmittel** gibt es vor allem in der Apotheke. Viagra et al steigern die Durchblutung der Geschlechtsorgane. Risiken und Nebenwirkungen sind dabei aber nicht ausgeschlossen.
- Das einzig zuverlässig wirksame „**Lustmittel**“, scheint das Testosteron zu sein. Das gibt es ebenfalls nur auf Rezept und nicht ohne Risiken und Nebenwirkungen. (In Deutschland ist es gegen Lustmangel nicht auf dem Markt.)
- Die besten Stimulanzien sind und bleiben die drei „Z“: Zuneigung, Zärtlichkeit und Zeit.
- Werden Sie amerikanischer Außenminister:



Henry Kissinger, (1973 – 1977)  
amerikanischer Außenminister

„Macht ist das stärkste Aphrodisiakum.“  
Henry Kissinger

## 8. Lesetipps



Gaby Miketta, Claudia Tebel-Nagy

### **Liebe&Sex – über die Biochemie**

#### **leidenschaftlicher Gefühle**

Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1996

*Eine gut gegliederte und recherchierte Zusammenfassung rund um die Biochemie der Liebe. Leicht verständlich. Man muss das Buch nicht chronologisch lesen, wer es trotzdem tut, ärgert sich am Ende über einige Wiederholungen. Einige Aspekte sind nicht mehr ganz aktuell.*

Helen Fisher

### **Anatomie der Liebe**

Droemer Knauer München, 1993

Helen Fisher

### **Das starke Geschlecht**

Heyne Verlag München, 2000

*Die Autorin befasst sich seit über 25 Jahren mit dem Phänomen „Liebe“.*

*Nach Literaturrecherche und Umfragen hat sie den heutigen Stand der „Liebesforschung“ unter ihrem Blickwinkel – einer Frau, die Anthropologin ist – zusammengefasst.*

*Beide Bücher sind populärwissenschaftlich und unterhaltsam.*

Gedichte und Zitate u.a. aus

„Das starke Geschlecht“

Rita Carter

### **Atlas Gehirn**

Schneekluth München, 1998

*Eine verständliche Übersicht über unser Gehirn. Wie Gefühle entstehen, welche Botenstoffe beteiligt sind.*

*Das Buch ist leicht verständlich, angefüllt mit kleinen Geschichten. Wer jedoch schnell nach einem bestimmten Stichwort sucht, sollte lieber ein Fachwörterbuch nehmen.*

Martin S. Bergmann

### **Eine Geschichte der Liebe –**

#### **Vom Umgang des Menschen mit einem rätselhaften Gefühl.**

Neu aufgelegt als Fischer Taschenbuch, 1999

*Bergmann nimmt den Leser auf eine Reise durch die Jahrhunderte. Von den ersten Liebesgedichten der Ägypter über Platon bis zu Shakespeare und dem Zeitalter der Romantik. Mit spannenden psychoanalytischen Deutungsversuchen.*

Udo Pollmer, Andrea Fock,

Ulrike Gonder und Katrin Haug

### **Liebe geht durch die Nase.**

#### **Was unser Verhalten beeinflusst und lenkt.**

Kiepenheuer & Witsch, 1997

*Wissenschaftler, die als Wissenschaftsjournalisten arbeiten, beschäftigen sich in einem Unterkapitel mit unserer Nase, unserem „sexten Sinn“. Die Ergebnisse und Thesen rund um die Bedeutung unseres Riechorgans sind knapp und einfach in einem Kapitel zusammengefasst.*

Christian Rätsch

### **Pflanzen der Liebe.**

#### **Aphrodisiaka in Mythos, Geschichte und Gegenwart**

AT Verlag Aarau, 1995

*Eine gute und umfangreiche Arbeit über Aphrodisiaka, angereichert mit Rezepten. Manchmal etwas zu unkritisch.*

## 9. Index

Abhängigkeit	8
Adrenalin	9
Amygdala - Madelkerne	22
Aphrodisiaka	27
<b>Belohnungszentrum</b>	8
Bindung	18 ff.
<b>Cortex, präfrontal</b>	22
<b>DHEA, Dehydroepiandrostenon</b>	17
Dopamin	8
<b>Eifersucht</b>	11
<b>Gehirn</b>	8, 21 ff.
Geschlechtshormone	12 ff.
Ginseng	28
<b>Hippocampus</b>	22
Hormone	7
Hypothalamus	22
<b>Leidenschaft</b>	7
Limbisches System	21
Lust	12 ff.
<b>MHC</b>	24
Monogamie	18
Mythen	4
<b>Neurotransmitter</b>	7
Noradrenalin	8
<b>Östrogen</b>	12 ff.
Oxytocin	18
<b>Pheromone</b>	24
<b>Serotonin</b>	9 f
Sucht	8
<b>Testosteron</b>	12
Treue	18
<b>Vasopressin</b>	18
Yohimbé	28

In der Reihe „Quarks-Script“ sind bisher Broschüren zu folgenden Themen erschienen:

Elektrosomog  
Kopfschmerz  
Allergien  
Jet-Lag  
Die Wissenschaft vom Wein  
Wenn das Gedächtnis streikt  
Die Datenautobahn  
Vorsicht, Fett!  
Aus der Apotheke der Natur  
Vorsicht Parasiten!  
Das Wetter  
Die Wissenschaft vom Bier  
Eine Reise durch Magen und Darm  
Die Geheimnisse des Kochens  
Unsere Haut  
Gesünder Essen  
Unser Schweiß  
Krebs – Ein Frage-Antwort-Katalog  
Faszination Kaffee  
Gute Zähne – schlechte Zähne  
Die Börse – einfach erklärt  
Das Wunder Haar  
Abenteuer Fahrrad  
Das Herz  
Kernenergie  
Schokolade – die süße Last  
Kampf dem Schmutz  
Mindestens haltbar bis ...  
Der Traum vom langen Leben  
Die Kunst des Klebens  
Biochemie der Liebe

(Stand Mai 2000)

Und so bestellen Sie das „Quarks-Script“: Beschriften Sie einen C-5-Umschlag mit Ihrer Adresse und mit dem Vermerk „Büchersendung“ und frankieren Sie ihn mit 1,50 DM. Schicken Sie den Umschlag in einem normalen Briefkuvert an:

WDR

Quarks & Co.

Stichwort „Thema des Scripts“  
50612 Köln