



*Geheimnisvolle Tiefen
der Emotionen
Liebe wissenschaftlich gesehen*

Wird es jemals Worte dafür geben? Für dieses unbeschreibliche Gefühl, das einem durch Mark und Bein geht, diese emotionale Achterbahn an Aufregung, Verwirrung, Angst, Hoffnung und Erwartung? Eine wissenschaftliche Definition für den Status "Verliebtsein" wird es wohl nie geben. Trotzdem wagen wir einen Bericht über die wohl schönste Sache der Welt: Das Gefühl, ge- und verliebt zu sein. Was passiert auf biochemischer Basis, wenn uns der Kopf verdreht wird? Was sind die Gründe für die Schmetterlinge im Bauch? Warum agieren wir so unerklärlich anders, wenn wir verliebt sind? Viele Fragen, die einmal aus (bio-)chemischer Sicht nach einer Erklärung rufen.

BANG!

Ein Blick. Ein Lächeln. Die Knie werden weich und das Reden wird unmöglich. Wenn "Mr. oder Mrs. Right" uns gegenüber steht, scheinen alle rationalen Gedanken verloren zu sein. Der Kopf wird heiß, das Sprechen fällt schwer. Ein konstantes Grinsen ist kaum zu verbergen. Unsere Sinne sind die Pforten für die uns erreichenden Reize, das gilt für den Sehvorgang genauso wie für das Gehör, den Geschmack, den Tast- und den Geruchssinn. Ein Duft, ein Song, eine winzige Erinnerung. All diese Informationen werden in einem komplexen Wechselspiel von Hormonen und Neurotransmittern (chemischen Botenstoffen) weitergeleitet, verarbeitet und letztendlich wahrgenommen. Das wäre einmal ein vorsichtiger, wissenschaftlicher Versuch, Verliebtheit zu definieren. Ist man in diesem



Will there ever be words? For that unbelievable sensation that sends shivers up and down the spine, for that emotional roller coaster of excitement, confusion, fear, hope and expectation? A scientific definition of the "falling-in-love" status will probably never be found. And yet, we dare to report on the most wonderful thing in the world: The feeling of falling in love and being loved. What happens biochemically when we fall head over heels in love? What is the reason for the butterflies in our stomach? Why do we act so undefinably different when we are in love? Many questions, screaming for a (bio) chemical explanation.

*inhale me
like the air you need
hide me
deep inside of you
it's no sin, love me
it's no deal, love me
love me now...
[unknown song writer]*

BANG!



One glance. One smile. Knees are getting wobbly and talking becomes impossible. You cannot hide that constant grin on your face. When "Mr. or Mrs. Right" is right in front of us, all rational thoughts seem to be gone. Our senses are the gates for the incoming stimuli; this is true for the sense of vision as well as for the sense of smell, hearing and tasting. A scent, a song, a tiny memory. All these pieces of information are transferred, processed and finally sensed by a complex interac-



Liebe wissenschaftlich gesehen

Netz an Emotionen einmal gefangen, gibt es kein Entrinnen mehr.



tion of hormones and neurotransmitters (chemical messengers). This would be a careful, scientific approach to define "falling in love." Once you are caught in this web of emotions, there is no way out.

DAS GEHIRN PRODUZIERT

SCHMETTERLINGE

Auch wenn wir glauben, dass unser Zentrum für die Liebe das Herz ist, ist es in Wirklichkeit doch das Gehirn, das beim Erwachsenen ca. 1,5 kg wiegen kann. Schon der griechische Arzt Hippokrates (400 v. Chr.) sagte: "Nicht mit dem Herzen, sondern mit dem Gehirn denken wir". Auch wenn es schwer einzugestehen ist – der Sitz aller Gedanken, Gefühle, Empfindungen und des Bewusstseins ist das Gehirn.

Es gibt den Befehl zu "Schmetterlingen im Bauch" oder dem viel zitierten Herzklopfen. Das Gehirn besteht aus galaktischen 100 Milliarden Nervenzellen. Ein Netzwerk von Befehlsleitungen mit 380.000 km Nervenfasern garantiert, dass das Gehirn mit dem restlichen Körper optimal verkabelt ist; aneinandergereiht entspricht dies circa der Strecke von der Erde bis zum Mond. Medizinisch gesehen besteht unser Gehirn grob aus fünf Bereichen: Hirnstamm, Kleinhirn, limbisches System, Großhirn und dem Cortex-Lappen.

Der entwicklungsstechnisch jüngste Teil des Gehirns ist das limbische System, das auch Säugerhirn genannt wird. Es ist unter anderem verantwortlich für die Steuerung von Körpertemperatur, Blutdruck, Pulsfrequenz und Blutzuckerspiegel. Seine Hauptaufgabe liegt aber in den lebenswichtigen Gefühlsreaktionen, wie zum Beispiel Lachen und Weinen, Spieltrieb und Sexualität, Euphorie und Depression.

"DAS GEHT DURCH MARK UND BEIN!"

Zusammen mit dem Rückenmark bildet das Gehirn das zentrale Nervensystem, kurz ZNS. Das Rückenmark hat die Aufgabe eines Kabels, das mit hoher Geschwindigkeit Nachrichten des Gehirns an den Körper weiterleitet. Das Rückenmark regelt aber auch viele Reflexe, wie zum Beispiel den berühmten Kniesehenreflex.

Das für Kontrolle über Sinne und Sexualität hauptverantwortliche Nervensystem ist aber das vegetative Nervensystem, über welches wir keinerlei Kontrolle haben. Es regelt Atmung, Verdauung, Stoffwechsel und natürlich auch unbewusste Reaktionen wie Schwitzen, Herzjagen oder Erhöhung der



THE BRAIN PRODUCES THE BUTTERFLIES

Even though we believe that the center of love is the heart, it is in fact the brain which weighs approximately 1.5 kg in an adult body. The Greek medical doctor Hippocrates (400 BC) already said that "*Not with the heart but with the brain we think*". Even though it is hard to admit - - the location of thoughts, feelings, sensations and the conscience is in the brain.



It tells the stomach to "produce butterflies" or makes the heart beat wildly.

The brain consists of a galactic 100 billion nerve cells. A nerve fiber "cable network" of 380,000 km guarantees that the brain is perfectly connected with the rest of the body; this corresponds to a distance between the earth and the moon. Medically speaking, the brain comprises of 5 main areas: brainstem, cerebellum, limbic system, cerebrum and the cortex lobe.

The evolutionarily youngest part of the brain is the limbic system. It is responsible for the regulation of the body temperature, blood pressure, pulse frequency and blood sugar level. Its main task is to regulate emotional reactions such as laughing or crying, play instinct and sexuality, euphoria and depression.

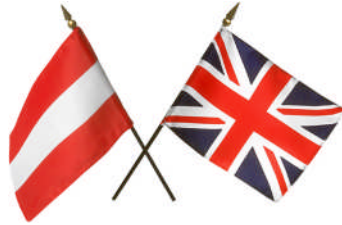
"THAT SENDS SHIVERS UP AND DOWN MY SPINE!"

The central nervous system, in short CNS, consists of the spinal cord and the brain. Its task is that of a cable, namely transferring messages quickly from the brain to the rest of the body. The spinal cord also regulates a lot of reflexes such as the famous knee reflex.

The vegetative nervous system is in charge of the senses and sexuality, however, we do not have any control over it. It regulates respiration, digestion,

Geheimnisvolle Tiefen der Emotionen

Atemfrequenz; Reaktionen, die Verliebten wohl nicht unbekannt sein dürften.



metabolism and also subconscious reactions such as sweating, racing heart or increased respiration frequency; reactions that might be pretty familiar to love birds.

ANATOMIE DES FLIRTS

Das Spiel mit dem Feuer ist wohl eine der beliebtesten Sportarten der Spezies Homo sapiens. Das erste kecke Interesse des auserwählten Gegenübers wird meist indirekt und spielerisch geweckt; lange Blicke und ein Knistern heben die Stimmung zwischen zwei Menschen in den berühmten siebten Himmel. Dann beginnt es in der Magengegend zu kribbeln. Und zwischen dem Smalltalk über Wetter, Kaffee und die neuesten Musikdownloads kennt die Phantasie keine Grenzen...

ANATOMY OF A FLIRT

Playing with fire is one of the most popular sports among the species homo sapiens. The first interest is usually aroused indirectly and playfully; long intense glances put two people in the famous seventh heaven. Then there comes the prickle in the stomach. And between small talk about weather, the coffee and the latest music downloads, fantasy knows no limits...

MEINE GENE, DEINE GENE – ODER:

"ICH KANN DICH NICHT RIECHEN!"

Der Satz "Ich kann dich nicht riechen" hat sehr wohl eine tiefere Bedeutung, denn unser Körpergeruch besitzt eine Art genetischen Fingerabdruck. Und je unterschiedlicher dieser ist, desto angenehmer finden zwei Menschen den Körpergeruch des/der anderen. Der Wissenschaft ist schon lange bekannt, dass sich Menschen umso eher verlieben, je mehr sich ihre Genome (die Gesamtheit des Erbguts) unterscheiden; dass heißt, je unterschiedlicher das Erbgut des/der anderen ist, desto eher stimmt "die Chemie" zwischen den beiden. Somit wird die genetische Vielfalt garantiert.

MY GENES, YOUR GENES - OR:

"I CAN'T SMELL YOU!"

The sentence "I can't smell you" has also a deeper meaning, because our body odour has a sort of genetic fingerprint. The more distinct it is, the more two people like each other's body odour. Science has already known for a long time that. The more two people differ in their *genomes* (the entire genetic heritage), the more they tend to fall in love. Thus, the more the genomes differ from each other, the more the chemistry is right. This way the genetic variety is guaranteed.

LIEBE: EINE LAWINE VON SIGNALEN

Gehen wir dem Liebesrausch einmal auf den biochemischen Grund. Es gibt viele Liebesbotenstoffe, die für uns arbeiten. Neurotransmitter zum Beispiel sind Botenstoffe, die elektrische Impulse zwischen Nervenzellen und Körperzellen in Bruchteilen von Sekunden weiterleiten. Hormone hingegen funktionieren im Vergleich dazu langsam, obwohl sie trotzdem zum Status "Verliebtsein" einiges beitragen.

Aber egal ob E-Mail- oder Schneckenpostgeschwindigkeit - folgende Moleküle sind mitverantwortlich, dass unsere Welt Kopf steht, wenn uns Amors Pfeil getroffen hat:



LOVE: AN AVALANCHE OF SIGNALS

Let's get down to the biochemical bottom of love's intoxication. There are many messengers of love that work for us. *Neurotransmitters* for example are messengers that transfer electric impulses between nerve cells and body cells within a fraction of a second. *Hormones*, however, function very slowly, even though they contribute considerably to the status "being in love." And yet, whether at email or at a crawling snail's speed - the following molecules are responsible when our world turns upside down.

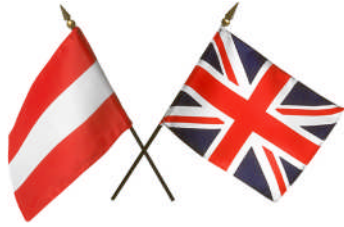
ADRENALIN

ist ein Stresshormon und wird in den Nebennieren gebildet. Obwohl Hormone oft viele Minuten, wenn nicht sogar Stunden zur Informationsübertragung

ADRENALINE

is a stress hormone and is produced in the adrenal gland. Even though it sometimes takes minutes or hours for the transfer of information to occur, Adrenaline is one of the "faster" hormones. It is secreted when there is emotional strain; it accelerates

Liebe wissenschaftlich gesehen



brauchen, ist Adrenalin eines der "schnelleren" Hormone. Ausgeschüttet wird Adrenalin unter anderem bei körperlicher und seelischer Belastung, es beschleunigt den Puls, steigert den Blutdruck, erweitert die Pupillen, fördert den Sauerstoff-Verbrauch und stellt (ungeahnte) Energien bereit. Bei Verliebten kann die Ausschüttung von Adrenalin in Sekunden erfolgen – etwa wenn endlich das Telefon klingelt oder der geliebte Mensch plötzlich vor der Türe steht.

SEROTONIN

ist ein Neurotransmitter und wird noch 5-Hydroxytryptamin genannt. Das klassische "Glückshormon" beeinflusst maßgebend die Stimmung. Einige Lebensmittel beinhalten Vorstufen des Serotonins (z. B. Theobromin in Schokolade, oder Coffein) und sind bekannte "Killer" für Liebeskummer. (Siehe auch "Nachgefragt", Seite 14). Von seiner Molekülstruktur ist Serotonin mit Halluzinogenen (Stoffen, die Halluzinationen hervorrufen) wie zum Beispiel LSD verwandt.

OXYTOCIN

könnte auch noch "Kuschelhormon" genannt werden, denn bei seiner Ausschüttung produziert das Gehirn Gefühle von wohliger Nähe und Geborgenheit. Es ist ein evolutionär sehr altes Hormon, das sich tatsächlich auch in Regenwürmern wiederfindet. Oxytocin ist neben Vasopressin verantwortlich für Treue und das Gefühl tiefer Zuneigung. Oxytocin wirkt schlussendlich auch sexuell stimulierend.

Die Liste an Stoffen, die unsere Gefühlswelt ausmachen, ist unvorstellbar. Neben den oben genannten Beispielen gibt es noch Pheromone, Verbindungen, die für jede Art von Lebewesen typisch sind. Diese Sexual-Lockstoffe werden ebenfalls als Signale verwendet und beeinflussen das Verhalten in einer Gruppe sehr stark. Heute bestätigt die Forschung, dass auch der Mensch chemische Sensoren für Pheromone besitzt.

Trotz aller wissenschaftlicher (Liebes-) Erklärungen darf wohl eines nie vergessen werden: Die Magie des Augenblicks und der Zauber eines ersten Kusses werden nie über Tabellen oder Experimente analysiert werden können. Und das ist auch gut so.

the pulse, increases blood pressure, dilates the pupils and boosts the O₂ consumption and provides (unforeseen) energy. People who are in love have a secretion of adrenalin within seconds - e.g. when the phone finally rings or when the beloved person stands at the door.

SEROTONIN

is a neurotransmitter and is also called 5-hydroxytryptamine. The classic "happiness hormone" extremely influences the mood. Some foods contain precursors of serotonin (e.g. *theobromine* in chocolate, or *caffeine*) and are well-known for "killing" lovesickness (see also "Nachgefragt", p. 14).

The molecular structure of serotonin is similar to that of *hallucinogens* (compounds that triggers hallucinations) like LSD.

OXYTOCIN

could also be called the "cuddling hormone", because once it is secreted, the brain produces sensations of cosy intimacy and safety. Evolutionarily, it is a very old hormone that can be also found in earthworms. Besides *vasopressin*, oxytocin is responsible for faith and the feeling of deep affection. Last but not least oxytocin has a sexually stimulating effect.

The list of compounds that make up our world of senses is endless. Apart from the above examples there are also *pheromones*, compounds that are typical of each species. They are also used as signals and influence the behavior within a group very strongly. Today research confirms that there are also human chemical sensors for pheromones.

In spite of all scientific explanations one thing should always be kept in mind: The magic of the moment and the enchantment of a first kiss will never be able to be analysed by tables or experiments. And that is really good.

Quellen:

Gabriele und Rolf Froböse. Lust und Liebe – Alles Chemie? Wiley-VCH. Weinheim: 2004.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Neurotransmitter>

http://en.wikipedia.org/wiki/Central_nervous_system

