

Protokoll vom 12.12.2013: „Yoga und personale Nachhaltigkeit“

im Rahmen des Seminars „Yoga für den Westen? Wie kann eine alte indische Weisheitslehre in unserem modernen Leben wirken?“

Protokollandin: Janina Kuper (janina.kuper@gmail.com)

zum Vortrag

„Ein neurobiochemisches ABC der Stressbewältigung und Lebensfreunde“

von Prof. Dr. Anne Ulrich

Professorin für Biochemie, KIT (anne.ulrich@kit.edu)

Die dazugehörigen Folien sind auf der Homepage hinterlegt: <http://www.ibg.kit.edu/nmr/632.php>

Der Vortrag soll eine allgemeinverständliche Einführung in die biochemischen Grundlagen personaler Nachhaltigkeit geben. Dabei liegt der Schwerpunkt darauf zu erklären, welche Hormone bei Stress und beim Wohlfühlen ausgeschüttet werden und welche Auswirkung dieser Hormonhaushalt auf den Körper und die seelische Befindlichkeit haben.

Motivation

Immer häufiger leiden Menschen unter psychischen Belastungen am Arbeitsplatz. Diese lassen sich mit biochemischen und physiologischen Prozessen in Verbindung bringen und häufig auch darauf zurückführen.

Neuroendokrines ABC

Die Neuroendokrinologie beschreibt die Verknüpfung des Nervensystems mit dem Hormonsystem. Dabei funktionieren Neurotransmitter als Signalmoleküle entlang der Nervenbahnen, und Hormone werden über die Blutbahn im Körper verteilt. Sowohl Neurotransmitter als auch Hormone wirken als Botenstoffe wie ein Schlüssel auf die Rezeptoren ihrer Zielzellen, um dort eine biochemische Reaktion auszulösen. Diese molekulare Prozesse und die damit verbundenen Empfindungen sollen im Vortrag speziell bei Stress und Glück betrachtet werden.

Ziele

Ziel des Vortrags ist es durch das Aufzeigen wissenschaftlichen (biochemischer) Fakten zur Entmystifizierung des Themas Stress beizutragen. Als Frage dazu wird formuliert ob und wie sich physiologische und psychologische Aspekte durch Yoga und andere Ansätze der Stressbewältigung beeinflussen lassen.

Dazu werden zunächst die hormonellen Antriebe unseres Handelns beschreiben. Zum einen die natürliche Stressreaktion, zum anderen die intrinsischen Motivationssysteme, vereinfacht mit „Frust“ und „Lust“ bezeichnet. Des Weiteren wird darauf eingegangen wie das innere Belohnungssystem aktiviert werden kann. Auch hier wird besonders darauf eingegangen, wie diese Aktivierung im Sinn einer personalen Nachhaltigkeit durch Yoga geschehen kann. Bildlich können die drei Zustände von „Frust“, „Lust“ und „Belohnung“ als eine Ampel der Stressbewältigung mit den Farben Rot (Stopp, zurück), Grün (Vorwärts) und Gold (im schönen Augenblick verweilen) vorgestellt werden, wobei Gold das zu erstrebende Ziel ist.

Definition von Stress

Gefühlter „Stress“ lässt sich in zwei Arten unterteilen, den Distress und den Eustress.

Distress entsteht unter anderem durch hohe Arbeitsbelastung, Zeitdruck, fehlende Anerkennung und soziale Konflikte, ist also mit negativen Gefühlen verbunden. Eustress dagegen wird zum Beispiel

durch hochmotivierte Pläne, den Druck wichtige Entscheidungen zu treffen, das Anstreben perfekter Ergebnisse und intensive aufregend, positive Gefühle, wie sich verlieben ausgelöst. Auf den Körper haben beide Arten von Stress jedoch dieselbe Wirkung.

Man kann festhalten: Stress ist (a) unvermeidbar, (b) kein individuelles Problem, und (c) eine biologische Antwort auf komplexe Lebensumstände, also ein Mechanismus der überlebenswichtig ist.

Biologische Evolution

Die verschiedenen Klassen von Lebewesen, die sich im Laufe der Evolution entwickelt haben, werden durch unterschiedliche Mechanismen in ihrer Art erhalten, wenn sich z.B. die Umweltbedingungen ändern, oder wenn unmittelbare Gefahr droht. Dabei spielen die von uns Menschen wahrgenommenen Stress- und Glücksgefühle auch für manche andere Arten als lebenserhaltendes System eine Rolle, während sie bei evolutionär älteren Lebensformen nicht in dieser Form auftreten.

Eine der ältesten Arten von Lebewesen sind Bakterien. Ihr Verhalten wird ausschließlich von Botenstoffen bestimmt, die an Rezeptoren andocken. Je nach Botenstoff führt das dazu, dass sie näher heran oder weiter weg von der Nahrungs- oder Giftquelle schwimmen. Sie funktionieren also wie kleine Maschinen, die auf einen bestimmten Input einen vordefinierten Output haben, oder biologisch gesprochen folgt direkt auf den Reiz die Reaktion, ohne dass eine Entscheidung durch das Bakterium getroffen wird. Damit empfinden Bakterien keinen Stress, da sie bei Gefahr entweder einfach sterben oder überleben. Ihre Überlebensstrategie liegt vielmehr in ihrer raschen Vermehrung und Anpassung an die Umwelt durch entsprechende zufällige Mutationen.

Ebenso wenig spielen die Stressreaktionen oder das Belohnungssystem eine Rolle beim Verhalten von Insekten. Diese verfügen im Gegensatz zu Bakterien zwar über ein Nervensystem, dieses ist allerdings fest vorgegeben und steuert nach eindeutigen Reaktionsmustern. Also reagieren auch Insekten auf gleiche Reize in der gleichen Weise. Aufgrund ihrer schnellen und zahlreichen Fortpflanzung konnten sich diese Arten evolutionär erhalten.

So ein vorprogrammiertes Verhalten führt jedoch nicht zu optimalen Überlebenschancen eines einzelnen Lebewesens. Im Laufe der Evolution hat sich daher bei höher entwickelten Tieren, wie z.B. den Dinosauriern eine neuroendokrine Stressreaktion ausgebildet, wodurch sie sich bei Gefahr anders verhalten können als im „Normalzustand“. Stehen sie nicht unter Stress, ist ihr Verhalten für die übliche Nahrungssuche, Fortpflanzung und regenerativen Prozesse optimiert. Bei Gefahr schalten sie jedoch um in einen anderen Zustand, sozusagen in den zweiten Gang, in dem sie instinktiv mit Kampf, Flucht oder Erstarrung reagieren. Dieser Stresszustand hat einen direkten Einfluss auf die körperlichen Funktionen. Den Tieren steht mehr Energie zur Verfügung um der (lebens-)gefährlichen Situation zu entkommen: das Herz schlägt schneller, der Blutdruck steigt, die Muskeln werden besser versorgt, die Pupillen weiten sich, usw.. Dagegen werden Funktionen wie das Immunsystem und die Fortpflanzung heruntergefahren, da sie in der momentanen Situation nicht benötigt werden.

Auch bei Säugetieren führt Stress zu diesen körperlichen Reaktionen, die wir auch emotional wahrnehmen. Darüber hinaus verfügen Säugetiere über ein zusätzliches Motivations- (grün) und Belohnungssystem (gold). Sie empfinden Lust, was sie dazu motiviert etwas zu tun, und sie empfinden Glück als Belohnung für Dinge, die ihnen gut tun. Diese Systeme ermöglichen kontinuierliches Lernen, da sich durch diese hormonellen Reaktionen das Gehirn anpassen und immer besser mit neuen Situationen umgehen kann. Säugetiere reagieren auf gleiche Reize also nicht immer gleich.

Steuerungssysteme

Die bereits angesprochenen Gefühle „Lust“, „Frust“ und „Glück“ sind Teile eines komplexen Steuerungssystems im Gehirn. Fachlich wird „Frust“ als Aversion bezeichnet, also eine Ablehnung, mit der der Organismus auf Stress, Angst und gefährliche Situationen reagiert. Die „Lust“ bezeichnet man als Appetenz, was ein Wollen/Anstreben verursacht und damit auch Ursprung der

Neugier und Begeisterung ist. Die Assertion schließlich umfasst Glücksgefühle wie Zufriedenheit, Vertrauen, Ruhe und Entspannung. Bildlich auf einen Lokführer übertragen wäre Aversion die Bremse, Appetenz das Fahren, und Assertion der Feierabend.

Aversion wird unter anderem durch die Hormone Adrenalin und Cortisol, Appetenz durch Dopamin, und Assertion durch Morphinium (ebenfalls ein körpereigenes Hormon) und Oxytozin verursacht.

Stressreaktion

Eine Stressreaktion beinhaltet typischerweise drei unterschiedlich schnelle Prozessen von verschiedener Dauer. Sie wird durch einen gefährlichen oder unerwarteten Sinneseindruck angeregt, der durch den Cortex (die Hirnrinde) verarbeitet wird. Dadurch wird zum einen ein Nervenimpuls (Geschwindigkeit ca. 400 km/h) über den Hirnstamm und den Sympathikus (Bündel von Nerven, das im Gehirn beginnt und zu den Organen führt) direkt in die Organe wie Herz, Leber, Muskulatur und Pupillen gesendet, und deren Aktivität wird innerhalb weniger Millisekunden erhöht. Zum anderen wird auch über den Sympathikus die Produktion von Adrenalin im Nebennierenmark aktiviert. Dieses Hormon gelangt dann innerhalb einiger Sekunden über den Blutkreislauf in den gesamten Körper und verursacht dort unter anderem einen Anstieg des Pulses, des Blutdrucks und des Blutzuckers, sowie eine Erweiterung der Lungengefäße, sodass der ganze Körper leistungsfähiger wird. Diese beiden schnellen Reaktionen dauern nur während der akuten Stresssituation an.

Deutlich langsamer, über mehrere Stunden bis Tage, setzt die Wirkung von Cortisol ein und hält auch viel länger an. Sie wird aktiviert durch das limbische System (verarbeitet Emotionen, erzeugt Triebverhalten). Hormone, die im Hypothalamus und der Hypophyse (Hormondrüse) produziert werden, bewirken die Freisetzung von Cortisol aus der Nebennierenrinde. Das erhöht die Aktivität der Leber, die die anderen Organe mit Zucker und Energie versorgt, und fährt dafür den übrigen Stoffwechsel, das Immunsystem und die Fortpflanzung herunter. Cortisol ist für das Gefühl von Sorge verantwortlich, aber auch Angstschweiß und Panik (gekoppelt mit Adrenalin).

Cortisol wird nur sehr langsam abgebaut. Außerdem stimuliert Adrenalin die Cortisolausschüttung und umgekehrt. So steigt der Cortisolspiegel bei Dauerstress immer weiter an, und Körperfunktionen wie das Immunsystem laufen dauerhaft auf „Sparflamme“, was auf Dauer natürlich sehr ungesund ist

Motivations- und Belohnungsreaktion

Bei überschaubaren Herausforderungen schüttet der *Nucleus accumbens* (Region im Vorderhirn) Dopamin aus. (Anmerkung: Bei der Einnahme von Placebo-Medikamenten wird ebenfalls Dopamin ausgeschüttet, und die Wirksamkeit lässt sich offenbar darauf zurückführen.) Dabei kommt es zu einer emotionalen Speicherung im limbischen System, und das Wirbeltier lernt die Ursache der Dopaminausschüttung als positiv und motivierend kennen. Gleichzeitig wird das Gedächtnis (im Hippocampus) stabilisiert und das Immunsystem reguliert.

Nach erfolgreicher Problemlösung, also dem Überstehen einer Stresssituation (Eustress, wie Distress), wird das Belohnungssystem aktiviert, und es kommt zu einer Entspannungsantwort durch die Ausschüttung von Morphinium, NO (Stickstoffmonoxid) und Oxytozin. Letzteres kann auch durch Gemeinschaftserlebnisse geschehen.

Bei der Entspannungsantwort wird der Parasympathikus als Gegenspieler des Sympathikus aktiviert. Im Gegensatz zum Sympathikus, der die Körperfunktionen ankurbelt, sorgt er für Entspannung.

Die beiden Nervenstränge spielen auch im Yoga eine wichtige Rolle, denn beim Einatmen wird der Sympathikus, bei Ausatmen der Parasympathikus aktiviert. Durch die Konzentration auf das Ausatmen im Yoga, lernt man, eine Entspannungsreaktion gezielt herbeizuführen. Auf diese Weise ist das damit verbundene Gefühl der Zufriedenheit bis zu einem gewissen Grad „erlernbar“. Außerdem kann man den Entspannungszustand auch direkt messen und z.B. durch die Konzentration von NO im Atem nachweisen.

Beispiel: Marathonlauf

Bei einem Marathonlauf werden alle möglichen Hormone, die Stress, Lust und Glück hervorrufen ausgeschüttet. Durch den Stress und die Anspannung im Vorfeld wird zunächst Adrenalin ausgeschüttet. Dazu kommt dann Dopamin durch die Vorfreude. Nach dem Start wird das Adrenalin jedoch schnell wieder abgebaut, da dies durch Bewegung beschleunigt wird. Deshalb ist Bewegung allgemein eine gute Möglichkeit zum Stressabbau.

Außerdem werden Endorphine ausgeschüttet, die dafür sorgen, dass Schmerz und Hunger nicht mehr wahrgenommen werden. Dadurch wird ein Gefühl von Zufriedenheit und Wohlbefinden vorgespiegelt, was allerdings gefährlich werden kann, da es dem Körper gar nicht so gut geht und er eigentlich nur ums Überleben/Durchhalten kämpft. So kann der Sportler jedoch in den sogenannten „Flow“ kommen, der als sehr angenehm empfunden wird.

Gegen Ende des Laufes wird Dopamin dann in Morphin umgewandelt, und nach dem Lauf kommt es so zu Entspannung und zu Glücksgefühlen. Außerdem kann natürlich die Freude über den Erfolg nach dem Lauf zur Ausschüttung weiterer Glückshormone führen.

Kontrollierbarer und unkontrollierbarer Stress

Stress ist wie bereits aufgeführt unvermeidbar. Solange sich der Stress auf lösbare Probleme beschränkt und damit in positive Erwartungen und Hoffnung umsetzen lässt, und nicht zu viel davon auftritt, ist er kontrollierbar. Die Erfüllung der Erwartungen führt zu Belohnung und Zufriedenheit, und durch die Umwandlung von Dopamin in Morphin schließlich zu Entspannung und Regeneration. Dadurch kann sich ein gesunder Körper immer wieder von akutem Stress erholen. Die Ruhephasen sollten allerdings 24 bis 48 Stunden andauern, damit das Cortisol vollständig abgebaut werden kann und es sich mit Adrenalin nicht immer weiter hochschaukelt.

Unkontrollierbar und dauerhaft wird Stress dagegen, wenn ohne ausreichende Ruhephasen immer wieder neue Stresssituationen auftreten, also Adrenalin und Cortisol ständig ausgeschüttet werden. Selbst wenn der Stress immer in Erfolgserlebnisse mündet bricht durch den ständigen Cortisolbedarf irgendwann der Hormonhaushalt zusammen, und es kann zu einer Nebennieren-Erschöpfung kommen, d.h. die Nebennieren empfangen keine Signale mehr oder sie produzieren die Hormone nicht mehr richtig. Außerdem bringt das Cortisol regenerative Prozesse zum Erliegen. Diese Symptome sind bekannt als Burnout.

Frage aus dem Publikum: Kann man nicht durch Hormongabe diesen Zustand umgehen?

Antwort der Referentin: Durch Hormongabe, kann das Ungleichgewicht vorübergehend ausgeglichen werden. Allerdings kann die zugrundeliegende Cortisolausschüttung nicht gestoppt werden, und so kommt das System trotzdem irgendwann zum Erliegen.

Frage aus dem Publikum: Ist eine vollständige Regeneration von einem Burnout möglich?

Antwort der Referentin: Da sich die meisten Zellen im Körper regelmäßig erneuern, ist über Jahre hinweg eine Regeneration auch bei körperlichen Schäden, z.B. an der Nebenniere, möglich, sofern diese nicht zu gravierend sind. Allerdings erfordert dies eine massive Umstellung der Lebensweise.

Hormone

Nachdem die Wirkungen verschiedener Hormone bei Stress und Glück schon für viele Erklärungen herangezogen wurden, wird noch einmal ein zusammenfassender Überblick gegeben und die Aufzählung um bisher nicht erwähnte Hormone ergänzt.

„Stress“-Hormone

Adrenalin wird bei akutem Schreck von der Nebenniere ausgeschüttet. Es optimiert Organe, Muskeln und Stoffwechsel für Kampf oder Flucht. Es wird durch Alkohol, Opium, Barbiturate und Benzodiazepine gehemmt.

Cortisol wird bei chronischem Stress von der Nebenniere ausgeschüttet. Es passt den Stoffwechsel an die Notsituation an, wodurch auch Hunger auf Süßes empfunden wird, da solche Nahrung

schnell Energie bereitstellt. Es unterdrückt Entzündungen und das Immunsystem.

Endorphine werden in Stresssituationen ausgeschüttet und erzeugen ein Gefühl von Wohlbefinden, indem sie Schmerz und Hunger dämpfen. Außerdem können sie an Morphinrezeptoren andocken und so Glücksgefühle auslösen. Sie sind mitbeteiligt an Euphorie. Heroin und Opium imitieren Endorphine.

„Glücks“-Hormone

Dopamin ist ein Begeisterungs-Hormon aus dem Gehirn. Es erhöht die Aufmerksamkeit, die Motivation und die motorischen Fähigkeiten. Es wird unter anderem durch Nikotin, Alkohol, Amphetamine und Kokain stimuliert.

Morphium steuert das Belohnungssystem im Gehirn und löst tiefe Zufriedenheit aus. Es wird unter anderem aus Dopamin gebildet, das dadurch abgebaut wird. So kann Stress (Dopamin) also auch direkt in eine Belohnung (Morphium) übergehen. Es ist nicht nur ein körpereigenes Hormon, sondern wird auch als Schmerzmittel verabreicht und ist verwandt mit Heroin.

Stickstoffmonoxid ist der Gegenspieler zu Adrenalin und ruft eine Entspannungsreaktion hervor. Es erweitert die Blutgefäße und senkt den Blutdruck. Es wird durch Cannabis stimuliert.

Anhand dieser Eigenschaften wird deutlich, dass Drogen nicht grundlegend fremdartige Empfindungen herbeiführen sind, sondern dass sie vielmehr die körpereigenen Mechanismen verstärken oder verzerren.

„Soziale“ Hormone

Serotonin wirkt beruhigend und angstlösend. Es reguliert die Verdauung und den Schlaf-Rhythmus. Im Dunklen wird seine Bildung beeinträchtigt. Durch Antidepressiva, LSD und Amphetamine wird dagegen der Serotonin-Spiegel erhöht. Antidepressiva wirken z.B. dem Abbau von Serotonin entgegen. So sind sie wirksam gegen Depression, machen gesunde Menschen (mit normalem Serotonin-Haushalt) aber nicht noch glücklicher. Die Referentin merkt an, dass Untersuchungen ergeben haben, dass Serotonin und Dopamin bei Psychopathen und Managern oft in größeren Mengen vorkommen, als bei durchschnittlichen Menschen.

Oxytocin ist ein „Kuschelhormon“, das für Paarbindung und Geborgenheit sorgt. Es wird bei der Geburt, beim Stillen und beim Orgasmus ausgeschüttet, und es ist verantwortlich, wenn man eine Gänsehaut bekommt. Es verringert den Blutdruck und trägt zum Abbau von Cortisol bei. Es wird durch Ecstasy erhöht, das ursprünglich eigentlich „Empathy“ genannt werden sollte (was sich aber nicht so gut vermarkten lässt).

„**Anekdote**“: Beim Fußball gucken wird durch das Gemeinschaftsgefühl Oxytocin ausgeschüttet. Gleichzeitig wird - zumindest bei vielen Männern - Adrenalin produziert, das die Kuschel-Wirkung von Oxytocin wieder aufhebt. Es heißt, Frauen hätten durchschnittlich bis zu hundertmal so viel Oxytocin im Körper wie Männer.

Weitere „soziale“ Hormone sind z.B. **Vasopressin** und **Prolaktin**.

Zeitlicher Verlauf von „Lust“

Wird Dopamin ausgeschüttet, z.B. angeregt durch den Alkohol eines Glas Weins, oder das „An-die-Grenze-gehen“ („Flow“) beim Sport, gibt es einen Dopamin-Kick, d.h. die Zufriedenheit steigt schlagartig an und nimmt dann mit der Zeit wieder ab. Wird dagegen in kurzen Abständen immer wieder die Dopamin ausgeschüttet, z.B. durch den Genuss von vielen Gläsern Alkohol über einen ganzen Abend oder eine ganze Woche hinweg, steigt die Zufriedenheit mit jedem Dopamin-Schub etwas weniger und schließlich gar nicht weiter an. Innerhalb von wenigen Tagen anhaltender Dopamin-Ausschüttung bilden sich nämlich die Dopamin-Rezeptoren zurück. Dann wirkt ein einziges Glas Wein kaum noch stimulierend, und eine deutlich höhere Menge wird gebraucht, um den ursprünglichen „Dopamin-Kick“ wieder spüren zu können. Die Folge davon ist dann also eine Sucht nach immer mehr, z.B. Alkohol.

Frage aus dem Publikum: Warum reguliert der Körper die Dopamin-Ausschüttung nicht, wie ein

Thermostat eine Heizung?

Antwort der Referentin: Die ursächliche Ausschüttung von Hormonen scheint hier nicht reguliert zu werden. Trotzdem tut der Körper genau das, was auch ein Thermostat tut, aber eben mit der Wirkung, statt mit der Ursache, und zwar indem er die Rezeptoren zurückbildet.

Frage aus dem Publikum: Beim Meditieren wird doch auch Dopamin ausgeschüttet. Warum kommt es da nicht zu einer Rückbildung der Rezeptoren?

Antwort der Referentin: Meditieren wird über einen sehr langen Zeitraum hinweg eingeübt. So bilden sich durch die immer wiederkehrende Ausschüttung von Dopamin in größeren zeitlichen Abständen womöglich sogar neue Nervenbahnen, die auf die Entspannungsantwort reagieren. Deshalb scheint man vom Meditieren auch nicht süchtig zu werden.

Verlauf von „Frust“

Anders als bei der „Lust“, steigt mit jedem Adrenalin-Stoß der „Frust“ gleichermaßen an, egal wie kurz der zeitliche Abstand zweier Stöße ist, da die Rezeptoren nicht zurückgebildet werden.. Dies ist evolutionär sinnvoll, da beim Überleben die oberste Priorität ist, sich außer Gefahr zu bringen, egal wie dicht die gefährlichen Situationen auf einander folgen. Es ist sogar noch unangenehmer, da der Effekt von Adrenalin durch steigende Cortisolspiegel verstärkt wird, und sich somit der „Frust“ immer mehr aufschaukeln kann.

Diese stärkere Reaktion auf Adrenalin als auf Dopamin führt zu einer in der Summe negativen Tendenz, die dem Überleben dient(e).

Kurzfristige Lösungsansätze

Man kann seine „Lust“ stärken, indem man immer wieder neue positive, lösbare Herausforderungen annimmt und seine eigenen Fähigkeiten ständig steigert, so dass Dopamin auch weiterhin stark ausgeschüttet wird.

Außerdem sollte man Stimulanzien, wie Alkohol, Nikotin und andere Drogen meiden und vor allem nicht regelmäßig konsumieren, und sich auch darüber bewusst sein, dass sie dem Gehirn nur etwas vorspiegeln. So kann man die Abstumpfung von Dopamin-Rezeptoren verhindern.

Man kann seinen „Frust“ verringern, indem man durch ausreichende Ruhepausen Dauerstress vermeidet, und durch Bewegung, am besten bei Tageslicht, den Adrenalin-Abbau fördert, und indem man möglichst oft den Parasympathikus aktiviert, z.B. durch Bauchatmung.

Man kann weiterhin sein „Glück“ suchen, indem man seine Erfolge wahrnehmen und genießen lernt und durch soziale Kontakte und Gemeinschaftserlebnisse die Ausschüttung von Glückshormonen fördert.

All diese Lösungsansätze haben jedoch nur kurzzeitige Wirkung, da sie sozusagen nur auf die Symptome von „Lust“ und „Frust“ abzielen.

Langfristige Lösungsansätze?

Für dauerhafte Richtungsänderung - weg vom „Frust“ und hin zum „Glück“ - sollten jedoch langfristige Lösungsansätze betrachtet werden, die sich nicht nur mit den Symptomen der Hormonausschüttung befassen, sondern auch auf die tiefere Gehirnstruktur einwirken, - also einen echten Lerneffekt erfordert. Die Referentin schlägt Yoga als einen möglichen langfristigen Lösungsansatz für mehr Zufriedenheit und Lebensglück vor, im Sinne einer personalen Nachhaltigkeit. Als kleinen philosophischen Exkurs bezieht sie sich auf Buddha, der das Leben grundsätzlich als Leiden betrachtet. In seinen Lehren spricht er davon, dass dieses Leiden insbesondere durch „Anhaftung“ und „Ablehnung“ (sowie durch Unwissenheit) bewirkt wird. Damit liegt die Vermutung nahe, dass die Anhaftung der Appetenz entsprechen könnte, die durch Dopamin verursacht wird, und die Ablehnung dem Gefühl, welches durch Adrenalin und Cortisol verursacht wird. Zur Überwindung des Leidens empfiehlt Buddha ein Loslassen von „Anhaften“ und „Ablehnung“, was bedeuten würde, sich weniger stark von seinen positiven und negativen Emotionen mitreißen zu lassen. Sie vermutet weiter, dass durch das Bewusstwerden dieser

Gefühlszustände und durch die Meditation im Yoga langfristig eingeübt wird, die Hormonreaktionen zwar zuzulassen, aber einen gewissen inneren Abstand von diesen zu haben und die zugehörigen Gefühle so besser einordnen und kontrollieren zu können.

Lernfähigkeit

Es wird noch einmal genauer darauf eingegangen wie und wodurch das Lernen funktioniert. Lernen ist die langfristige „plastische“ Anpassung des Gehirns, die man sich vorstellen kann wie die Anpassung eines Muskels auf oft wiederholte Bewegungen. Diese Anpassung geschieht durch relevante, komplex, wiederholte Reize, oft unter Zeitdruck. Am besten funktioniert das Lernen mit Begeisterung und ohne Über- oder Unterforderung (Stress). Das Gelernte wird durch endogene („innere“) Belohnungsmechanismen gefestigt.

Lernen ist lebenslang(!) möglich, was u.a. beim Musizieren und Meditieren bewiesen wurde. Allerdings erfordert echtes Lernen eine lange Zeitskala: Innerhalb von Sekunden erfolgt beim Lernen die direkte Signalübertragung an den Synapsen (Verknüpfung zweier Nervenzellen), und die Synchronizität der Neuronen wird erhöht. Über Stunden und Tage wachsen neue Synapsen und Dendriten (Zellfortsätzen von Nervenzellen, die vorwiegend der Reizaufnahme dienen).

Langfristig, über Wochen und Monate hinweg, wird dann die Ummantelung der Nerven, eine isolierende Fettschicht, verstärkt, wodurch die Übertragungsgeschwindigkeit höher wird. Außerdem wird langfristig auch die Blutversorgung der Gehirnzellen verbessert und das Absterben von Neuronen (Nervenzellen) verringert.

Neuroplastizität

Das Gehirn ist nicht nur Ausgangspunkt der Steuerungssysteme Aversion, Appetenz und Assertion, sondern auch Ziel der entsprechend ausgeschütteten Hormone.

Dopamin stärkt bei positiven Herausforderungen die Synapsen, die erfolgreich zu Ziel geführt haben, es wirkt sozusagen als „Gießkanne“ auf die sprießenden Synapsen und Neurone.

Cortisol baut bei Dauerstress bestehende Verbindungen ab, die in der gefährlichen Situation nichts nützen (z.B. im Hippocampus, in dem das Gedächtnis liegt), um Platz für die Speicherung neuer Verhaltensweisen zu schaffen.

Morphium induziert nach erfolgreicher Problembewältigung die Neubildung von Nerven, insbesondere auch im Hippocampus.

Hauptstressoren = Gedanken

Um die Stressreaktion an der Wurzel zu packen, muss man sich fragen, was heutzutage die wichtigsten Auslöser von Stress sind. Während in fernerer Vergangenheit Stress hauptsächlich durch „körperliche“ (existenzielle) Bedrohungen ausgelöst wurde, stellt heute höchstens noch eine herannahende Straßenbahn eine handfeste Gefahr dar. Die Haupt-Stressfaktoren im modernen Menschen sind vielmehr seine Gedanken.

Stressverursachende Gedanken entstehen durch zu großen Ehrgeiz, Geiz im allgemeinen, Gier, Neid und andere soziale Konflikte. Hinzu kommt die wachsende Beschleunigung der Lebenswelt insgesamt. Auch ein verzerrtes Selbstbild führt häufig zu Stress.

So können insbesondere grüblerische Erinnerungen (in ausgeprägter Form: Depressionen) und Zukunftssorgen (in ausgeprägter Form: Phobien) Stress bewirken. Eine wichtige Erkenntnis aus der Psychologie, Philosophie und Religion ist die, dass die Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit am höchsten ist, wenn man achtsam auf den jeweiligen Moment fokussiert bleibt.

Frage aus dem Publikum: Heißt das, ich soll mich gar nicht an Erlebnisse in der Vergangenheit zurückerinnern? Ich empfinde das oft als schön.

Antwort der Referentin: Natürlich darf man an schöne Erlebnisse in der Vergangenheit denken. Wichtig ist nur, dass man trotzdem den Großteil seiner Energie in die Gegenwart steckt und sich nicht durch negative Gedanken ständig ablenken lässt.

Kontemplative Techniken

Die wahrscheinlich älteste und einfachste kontemplative Technik ist ins Feuer zu schauen.

Kontemplative Techniken zielen darauf ab, dass das Gedankenkarussell verlangsamt wird und damit die gedanklichen Stressoren unterbrochen werden. Dies kann bei Hobbies wie Angeln, Singen, Lesen oder einem langen Bad geschehen. Fernsehen hat dagegen üblicherweise nicht den gewünschten Effekt, wenn es eine aufregende Unterhaltung oder schnelle Informationsflut auslöst.

Yoga ist eine der wichtigsten traditionellen kontemplativen Techniken. Die Gedankenstille kann z.B. durch Achtsamkeit in der Bewegung erreicht werden. Im Pranayama wird zudem durch die Konzentration auf die Atmung der Parasympathikus aktiviert. Solche Atemtechniken sind auch außerhalb des Yoga bekannt, z.B. als Herzratenvariabilität, weil über die Atmung auch die Herzfrequenz reguliert werden kann.

Als eine moderne Form des Yoga könnte auch das achtsamkeitsbasierte Stressreduktions-Training (Mindfulness-Based Stress Reduction – MBSR) bezeichnet werden. In diesen Kursen lernt man, angenehme und unangenehme Dinge, wie Schmerzen, bewusst wahrzunehmen, statt ihnen auszuweichen, sodass der Automatismus der Stressreaktion leichter unterbrochen werden kann.

Außerdem ist Meditation im Allgemeinen eine kontemplative Technik. Insbesondere seinen hier drei aus dem Yoga stammende Formen genannt:

Dharana: Die Aufmerksamkeit wird auf den Atem, ein Objekt oder ein Mantra fokussiert.

Dhyana: Jeder Fokus wird gelöst und man öffnet die Wahrnehmung für alle Vorkommnisse.

Samadhi: Ein Perspektivwechsel vom Ich-Gefühl zu Empathie, Einheit und Leere. (Höhepunkt des Samadhi → Zustand der Erleuchtung)

Experimentelle Nachweise

Die körperliche Entspannung durch kontemplative Techniken (Meditation) ist experimentell nachweisbar.

Sie zeigt sich physiologisch u.a. durch geringeres Schmerzempfinden und eine kürzere Reaktionszeit. Das Schmerzempfinden hat man früher gemessen, indem man einen Arm des Probanden in Eiswasser gelegt hat. Menschen während der Meditation und Meditationserfahrene haben diesen Zustand länger ausgehalten. Die Reaktionszeit kann man ganz einfach messen, indem man ein Lineal vertikal über der Hand des Probanden hält und es dann fallen lässt. Je weiter unten er das Lineal erfasst, desto schneller hat er reagiert.

Biochemisch lässt sich Entspannung durch einen niedrigeren Cortisol-Spiegel im Blut, mehr NO in der Atemluft, mehr Telomerase (Enzym, das die Enden der DNA regenerieren lässt) und weniger Entzündungsmarker (gesteigerter Wert bei Entzündungen) nachweisen. All diese Werte konnten zeigen, dass es beim Meditieren zu einer Entspannungsreaktion kommt.

Außerdem kommt es zur vermehrten Produktion von Immunglobulinen (Antikörpern) und anderen Effekten durch Transkription (Synthese von RNA nach dem Vorbild der DNA einer Zelle) von Proteinen, die in der Stressreaktion eine Rolle spielen.

Auch die Hirnwellen, die mit einem EEG-Gerät (Elektroenzephalografie) gemessen werden können, zeigen bei Entspannung und Empathie jeweils andere Muster und Frequenzen, als unter Anspannung.

Noch anschaulicher wurde z.B. mit Hilfe von funktionaler Magnetresonanztomographie eine reduzierte Gehirnaktivität in der Amygdala (Angstzentrum) nachgewiesen, was eine Verringerung des Angstgefühls nahelegt. Auch ein Wachstum des Hippocampus' wurde gezeigt, also des Gedächtnisses und Motivationszentrums, wobei allerdings die genauen Auslöser durch die Meditation noch nicht hinreichend erforscht sind.

Wirkung von Meditation

Meditation bedeutet mentale Ruhepausen einzulegen und somit immer wieder die Aufmerksamkeit auf die Gegenwart zu erhöhen. Regelmäßige Übung scheint die Konzentrationsfähigkeit zu schärfen.

Weiterhin lernen Körper und das Gehirn beim regelmäßigen Meditieren, effektiv Stress abzubauen,

indem der Cortisol-Spiegel gesenkt und der Blutdruck verringert wird. Das Immunsystem und Entzündungen werden dadurch auf Dauer günstig reguliert.

Durch wiederholtes Meditieren wird auch die Selbstwahrnehmung verbessert, so dass gesundheitliche Warnsignale schneller erkannt werden. Durch die Bildung neuer Zellen im Hippocampus und durch die endogene („innere“) Belohnung steigt die seelische Stabilität.

Diese Effekte treten messbar allerdings erst nach ca. 8 Wochen täglicher Meditation von 30 Minuten auf, und als „Meister“ der Meditation kann man jemanden bezeichnen, der schon 10.000 Stunden meditiert hat. Das wären 30 Jahre bei einer Stunde täglich. Diese langfristigen Lerneffekte kann man mit denen beim Erlernen eines Instruments vergleichen, wobei im Übrigen auch dem Musizieren häufig eine meditative Wirkung zugeschrieben wird (Konzentration, Versenkung, „Flow“).

Frage aus dem Publikum: Woran kann ich erkennen, dass ich im Zustand der Meditation bin?

Antwort der Referentin: Meditation kann sich auf vielen verschiedenen Ebenen zeigen und auswirken. Es ist - wissenschaftlich - erkennbar an Hormonmessungen und Körperreaktionen. Eine Bewertung dessen ist für sich selbst aber unnötig und für die Wirksamkeit nicht entscheidend. Auch wenn man am Anfang, was völlig normal ist, nicht ganz ruhig wird, wirkt eine regelmäßige Meditation trotzdem entspannend und ist gut für den Körper und die Seele.

Am Anfang kann sich Meditation jedoch auch beunruhigend anfühlen, da das einfache „Da-Sitzen“ für viele Menschen eine ungewohnte Situation darstellt und zunächst einmal vom Körper als potenziell gefährlich eingestuft werden kann. Insgesamt sollte man die Meditation eher als ein Prozess betrachten, und nicht als einen bestimmten Zustand.

Frage aus dem Publikum: Ist Meditation etwas Ähnliches wie Schlaf?

Antwort der Referentin: Es ist biologisch ein anderer Prozess, da man wach und bei vollem Bewusstsein bleibt. Eine träumerische Trance oder ein dörsiger Schlaf wird hier keinesfalls angestrebt. Physiologisch wird allerdings sowohl bei der Meditation als auch beim Schlafen der Energieumsatz des Körpers herunter gefahren.

Frage aus dem Publikum: Wird man durch Meditation nicht emotionsloser?

Antwort der Referentin: Nein, die Hormone werden weiterhin in gleichem Maß ausgeschüttet. Stattdessen gewinnt man aber eine gewisse Distanz zu seinen Gefühlen und kann so entscheiden, ob man sie zulässt. In vorhergehenden Vorträgen wurde öfter von einem neutralen Beobachter in uns gesprochen, dem „Purusha“; so kann man das verstehen.

Glücksforschung

Die klassische Maslowsche Bedürfnispyramide beschreibt was der Mensch zu einem erfüllten Leben braucht. Das Fundament der Pyramide sind die körperlichen Grundbedürfnisse. Darauf bauen Schutz und Sicherheit, darauf Gruppenzugehörigkeit, und darauf wiederum Anerkennung auf. Die Spitze der Pyramide ist die Selbstverwirklichung, wie sie im Yoga durch Erreichen einer inneren Freiheit oder „Selbstwirksamkeit“ angestrebt wird.

Heute sollte man noch Zeitsouveränität hinzufügen, also die Freiheit sich seine Zeit selbst einzuteilen.

Neurobiochemisch gesehen sind die Voraussetzungen um ein glückliches Leben zu führen: Herausforderungen und Neugierde (grün), Anstrengung (rot) und lebenslanges Lernen (gold), sowie bewusstes Stressmanagement, u.a. durch tägliche Auszeiten und genügend Schlaf.

Tipps für die Arbeitswelt

Um Stress im Arbeitsalltag zu vermeiden hilft es, regelmäßig kurze Pausen zu machen.

Es empfiehlt sich, hereinkommende E-Mails stumm zu schalten oder auch feste Empfangszeiten einzurichten, denn das nimmt den Stress, ständig die Arbeit oder Freizeitgestaltung zu unterbrechen, um umgehend zu antworten. Manche Firmen richten inzwischen ihre Server so ein, dass diese ab 18

Uhr keine Nachrichten mehr weiterleiten, um so ihre Mitarbeiter zu schonen. Genauso hilft es an Abenden und/oder Wochenenden, sein Smartphone auszuschalten.

Besprechungen können statt im Büro auch „Open-Air“, bei einem Spaziergang abgehalten und so mit Bewegung im Tageslicht verbunden werden.

Wichtig ist auch Zeitsouveränität für sich selbst und die Mitarbeiter, also die freie Einteilung der Zeit und die Möglichkeit Fristen selbst bestimmen zu können. Dies sorgt für effektivere und stressfreiere Arbeit, da z.B. etwas gegessen oder auch geschlafen werden kann, wenn es nötig ist, und die Arbeit danach leichter fällt. In der Hochschule ist die Zeitsouveränität für die Studenten sehr gut umsetzbar.

Mitarbeitern und Mitmenschen seine Wertschätzung auszudrücken führt zu einem entspannten Arbeiten miteinander.

Außerdem sollte Multitasking vermieden werden.

Typische Entwicklungsphasen im Leben

Grob kann man sagen, dass in jeder Lebensphase jeweils eines der Steuerungssysteme im Vordergrund steht.

In der Jugend ist es die Appetenz. Erreichen wollen und Neugier sind die Antriebe zu Spaß, Abenteuer und Vergnügen. Es geht darum auszuprobieren („Sturm und Drang“) und erwachsen zu werden (Wachstum). Sie ist also durch Dopamin geprägt.

Die Lebensmitte wird eher durch Aversion geprägt. Man muss den Wettbewerb bestehen, oder zumindest überleben und Stress vermeiden. Dabei muss man eine Identität entwickeln (Ich-Bildung) und sich in die sozialen Strukturen einfügen (Sozialisation). Die zentralen Hormone sind dementsprechend Adrenalin und Cortisol.

Mit fortschreitendem Alter dominiert dann häufig die Assertion, bevor ggf. ernste gesundheitliche Probleme in den Vordergrund treten. Man kommt zur Ruhe und empfindet Zufriedenheit und Verbundenheit, ist nicht mehr so ehrgeizig. Man verfügt über reichlich Lebenserfahrung und findet heraus, was man eigentlich wirklich will (Selbst-Findung). Diese Gefühle werden durch Morphin und Oxytozin ausgelöst.

Damit ergibt sich nicht nur ein steter Zyklus von Appetenz-Aversion-Assertion in jeder einzelnen Lebenssituation, die durch die Stress- und Belohnungssysteme gemeistert werden muss, sondern es wird auch ein übergreifender roter Faden erkennbar, der sich von der Jugend bis ins hohe Alter zieht und ein gelungenes Leben ausmacht.

Lesenswerte Bücher

Lesenswerte Bücher zum Thema sind auf der letzten Seite des Foliensatzes zum Vortrag aufgeführt.