

Streitgespräch

Wie Meditation das Hirn verändert

Verrät die Meditation mehr über den menschlichen Geist als die Naturwissenschaft? *Matthieu Ricard* wurde vom Molekularbiologen zum buddhistischen Mönch, *Wolf Singer* ist einer der einflussreichsten Hirnforscher der Welt. Auf SPIEGEL ONLINE diskutieren sie, wie eine andere Lebenseinstellung das Hirn verändert.

Ricard: Betrachten wir die Etymologie der asiatischen Worte für "Meditation": Das Sanskritwort *bhavana* bedeutet "pflegen", "fördern", "kultivieren", das tibetische *gom* heißt "vertraut werden"; das kann sich auf neue Eigenschaften und Einsichten beziehen, aber auch auf eine neue Lebenseinstellung. Man darf Meditation also nicht auf die weitverbreiteten Klischees "Entspannung" und "Leerwerden des Geistes" reduzieren. Wir alle spüren immer wieder Liebe und Güte, Freigebigkeit, inneren Frieden und Freiheit von Konflikten in uns. Doch diese Gedanken und Gefühle durchströmen uns und werden schon bald durch andere, unter Umständen auch negative ersetzt, wie Zorn und Eifersucht zum Beispiel. Damit Altruismus und Mitgefühl zu dauerhaften Bestandteilen unseres Bewusstseinsstroms werden, müssen wir sie über eine längere Zeit kultivieren. Wir müssen sie uns bewusst machen und sie dann fördern, wir müssen sie wiederholen, bewahren, verstärken, so dass sie unser Denken und Fühlen allmählich dauerhaft ausfüllen.

Singer: Wie sollen wir uns einen Prozess vorstellen, der vom Gehirn initiiert wird und der auf es selbst zurückwirkt? Es geht doch offensichtlich darum, eine dauerhafte Veränderung von Hirnfunktionen herbeizuführen, um das Bewusstsein verlässlich gegen schädliche Intrusionen zu schützen. Der Versuch, das eigene Gehirn umzuprogrammieren, ist doch nur um den Preis einer gewissen Dissoziation möglich. Es müssen bestimmte Ebenen voneinander getrennt werden, es wird ein Agent benötigt, der auf einer anderen Ebene agieren muss als die Prozesse, die verändert werden sollen. Diese Frage ist eng mit dem Problem verknüpft, wie man sich in unserem Gehirn die Konstitution des intentionalen Ichs vorstellen soll und wie das Gehirn sich seiner eigenen Funktionen bewusst werden kann. Die Hirnforschung hat große Probleme mit der Beantwortung dieser Fragen. Was sagen die kontemplativen Wissenschaften dazu?

Ricard: Du musst üben, üben, üben. Skifahren lernt man auch nicht, indem man sich jeden Monat für 15 Sekunden auf die Piste stürzt. Hier ist langfristiger Einsatz gefragt, und das Ziel heißt "Anregung von innen". Soviel ich weiß, entwickeln sich die Gehirnfunktionen durch den Kontakt mit der Außenwelt. Bei einem blind geborenen Menschen werden sich die visuellen Areale nicht entwickeln, sie werden sogar von den auditorischen Regionen übernommen, die für einen Blinden viel nützlicher sind. Bei Ratten, die in einer einfachen Pappschachtel gehalten werden, vermehren sich die Nervenzellen kaum noch. Setzt man sie jedoch in eine Art Rattenvergnügungspark mit Laufrädern, Röhren und einigen netten Artgenossen, dann weist ihr Gehirn binnen eines Monats eine starke Neurogenese auf. Man könnte das als "halbpassive" Beschäftigung mit der Welt bezeichnen. Du wirst mit einer Situation konfrontiert und reagierst darauf; dadurch wächst deine Erfahrung. Das wäre ein weitestgehend von außerhalb kommendes Reizangebot, eine "Anregung von außen". Bei Meditation und Geistestraining verändert sich die äußere Umgebung unter Umständen nur minimal.

Im Extremfall hältst du dich in einer schlichten Klausur auf, in der sich nichts verändert, oder du sitzt alleine vor einer weißen Wand. Dann sind die "Anregungen von außen" gleich null. Aber die "Anregung von innen" ist maximal. Du trainierst deinen Geist den ganzen Tag und fast ohne Ablenkung. Eine solche Anregung ist nicht passiv, sondern absichtsvoll und methodisch zielgerichtet. Wenn du acht oder zwölf Stunden am Tag darauf verwendest, bestimmte Geisteszustände zu kultivieren, die du kultivieren willst und die du zu kultivieren gelernt hast, dann sollte das auch zu einer Umprogrammierung des Gehirns führen. Doch das geschieht hier nicht auf zufällige Art und Weise, als hättest du einen Monat in Disneyland zugebracht, sondern aufgrund von Methoden, die in über 2000 Jahren kontemplativer Wissenschaft verfeinert wurden.

Singer: Du machst also dein Gehirn zum Objekt eines hochdifferenzierten kognitiven Prozesses, der nach innen anstatt auf die äußere Welt gewandt ist. Dabei kommen offenbar die gleichen kognitiven Mechanismen ins Spiel, die das Gehirn anwendet, wenn es sensorische Signale zu kohärenten Wahrnehmungen verarbeitet. Die Aufmerksamkeit richtet sich auf einen ganz bestimmten Inhalt, im Fall der Meditation müssen dies gespeicherte Inhalte beziehungsweise hirnhinterne Zustände sein. Es folgt eine Auswahl und Bewertung, ganz so wie bei der Wahrnehmung von Objekten der Außenwelt. Da ein wesentliches Element meditativer Bemühungen offenbar die zusätzliche Umprogrammierung gewisser Hirnfunktionen ist, sollten wir uns vielleicht kurz vor Augen halten, wie sich Gehirne an ihre Umwelt anpassen, weil dieser Entwicklungsprozess ebenfalls als ein Programmierungsvorgang von Hirnfunktionen gesehen werden kann. Nach der Geburt wird die weitere Entwicklung des Gehirns im Wesentlichen vom Aufbau und erfahrungsabhängigen Umbau der Verbindungen zwischen Nervenzellen getragen. Es erfolgt eine massive Vermehrung neuronaler Verbindungen, und parallel dazu läuft ein Prozess ab, der jenen Teil der neugebildeten Verbindungen wieder vernichtet, die gewissen funktionellen Kriterien nicht standhalten. Auslesekriterium ist dabei die elektrische Aktivität in den Nervennetzen. Da Sinnessignale und Interaktionen mit der Umwelt diese Aktivitäten massiv beeinflussen, wirkt Erfahrung auf die Entwicklung neuronaler Verschaltungen ein. Auf diese Weise passt das sich entwickelnde Gehirn seine funktionelle Architektur, seine Verschaltung, an die realen Gegebenheiten der Umwelt an. Diese Entwicklungsphase dauert beim Menschen etwa bis zum 20. Lebensjahr. In den frühen Phasen werden sensorische und motorische Funktionen optimiert, später vollzieht sich dieser Auf- und Umbauprozess vorwiegend in Strukturen, die soziale Fähigkeiten verwalten. Nachdem dieser Entwicklungsprozess zum Abschluss gekommen ist, können Verschaltungen im Gehirn nur noch in sehr begrenztem Umfang verändert werden.

Ricard: In begrenztem Umfang?

Singer: Veränderungen der funktionellen Architektur, also der Funktionsabläufe im Gehirn sind dann nur noch durch die Modifikation der Effizienz bestehender Verbindungen möglich, wie dies bei Lernprozessen der Fall ist. Neue Langstreckenverbindungen können nicht mehr geknüpft werden. Es entstehen zwar in bestimmten Regionen des Gehirns auch noch nach der Geburt und selbst im Erwachsenenalter neue Nervenzellen, die sich in bestehende Schaltkreise integrieren können. Aber diese Neubildung von Nervenzellen und Verbindungen ist auf einige wenige Strukturen beschränkt. Sie spielt in der Großhirnrinde, welche die höheren kognitiven Funktionen realisiert, die uns hier interessieren, kaum eine Rolle.

Ricard: Das heißt, das Gehirn muss eine andere Möglichkeit der Veränderung zulassen.

Singer: Natürlich bleibt auch das ausgereifte Gehirn programmierbar – wäre dem nicht so, wir wären nicht lernfähig. Diese Modifikationen der Funktionsabläufe erfolgen dann über eine Verstärkung oder Abschwächung synaptischer Verbindungen. In komplexen nichtlinearen Systemen wie dem Gehirn können auch kleine Veränderungen der Kopplungen zwischen den Elementen zu Phasenübergängen führen, die radikale Veränderungen der Systemeigenschaften nach sich ziehen. Beispiele sind der plötzliche Beginn einer Psychose oder die dramatischen Verhaltensänderungen, die nach kathartischen Erfahrungen oder nach einer Elektroschocktherapie auftreten können. Vermutlich bewirkt die Meditation aber keine Phasenübergänge dieser Art, denn sie scheint nur sehr langsame graduelle Veränderungen zu bewirken.

Ricard: Man könnte auch den Aktivitätsfluss der Neuronen verändern, also gleichsam die Verkehrsdichte in einer Straße deutlich erhöhen.

Singer: Der Fluss neuronaler Aktivität kann entweder durch Verstärkung und Abschwächung der Verbindungen gelenkt werden, oder aber durch die selektive Strukturierung raumzeitlicher Erregungsmuster. Auch ohne Veränderungen der Verbindungsarchitektur, also der Hardware, kann Aktivität flexibel einmal von A nach B oder von A nach C geleitet werden. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass der Aktivität von sendenden und empfangenden Neuronen eine bestimmte zeitliche Struktur aufgeprägt wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass Signale auf diffuse Weise zu allen mit dem jeweiligen Sender in Verbindung stehenden Strukturen gesandt werden. Es lassen sich gewissermaßen virtuelle Straßen bahnen. Es findet das gleiche Prinzip Anwendung, das wir nutzen, wenn wir im Radio einen bestimmten Sender auswählen. Der Empfänger wird auf die gleiche

Oszillationsfrequenz eingestellt wie der Sender. Im Gehirn sind Milliarden von Sendern gleichzeitig aktiv, und ihre Botschaften müssen hochselektiv zu ganz bestimmten Zielstrukturen gelangen, und dabei müssen die jeweiligen Routen sehr schnell und bedarfsabhängig geändert werden. Nur so ist es möglich, vom einen Augenblick zum anderen neue funktionelle Netzwerke zu konfigurieren. Diese Wechsel zwischen verschiedenen Programmen erfolgen auf viel schnelleren Zeitskalen als die langsamen, lernbedingten Änderungen der Effizienz bestehender anatomischer Verbindungen. Es ist durchaus denkbar, dass bei der Meditation auch diese Mechanismen zum Tragen kommen, um bestimmte Straßen zu öffnen oder zu schließen. Die aufmerksamkeitsabhängige Auswahl der zu bearbeitenden Inhalte beruht vermutlich auf diesem dynamischen Selektionsmechanismus.

URL:

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,552185,00.html>

© SPIEGEL ONLINE 2008

Alle Rechte vorbehalten

Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH