

auch bei Menschen, die nicht an einer Fernsehsendung teilnehmen. Und sie zeigt, warum es für die Teilnehmer nahezu unmöglich war, ihr Wunschgewicht zu erreichen und vor allem zu halten.

Mit anderen Worten: Die Teilnehmer hatten trotz ihrer bewundernswerten Bemühungen von Anfang an keine echte Chance. Denn dieses Muster ist hinlänglich bekannt: Eine Diät machen, abnehmen, und wieder etwas mehr zunehmen. Immer wieder eine Diät machen, abnehmen und wieder etwas mehr zunehmen.

Um sich nicht jedes Mal in den gleichen Fallstricken zu verfangen, ist es nützlich zu wissen, was sich bei Danny und den anderen Teilnehmern abspielte. Ein mächtiger Fallstrick nach einer Crash-Diät ist der Umstand, dass das Zusammenspiel zwischen den unterschiedlichen Hirnregionen, die am Halten und Verlieren von Gewicht beteiligt sind, gestört ist. Eine dieser Regionen ist der Hypothalamus, der Hamster in unserem Kopf.

Hirnregionen oder Netzwerke?

Seit der Mensch zu denken vermag, ist das Gehirn für ihn eine Quelle der Inspiration und ein Gegenstand der Forschung. Nur zu sagen, dass das Gehirn ungemein komplex ist, wäre eine ziemliche Untertreibung. Nicht minder wäre es eine Untertreibung zu behaupten, dass wir noch nicht alles über dieses faszinierende Organ wissen. Einige Hirnforscher gehen sogar davon aus, dass wir das Gehirn niemals ganz verstehen werden. Gerade aus diesem Grund und getrieben von dem Wunsch, mehr von ihm zu verstehen, wird heutzutage so viel geforscht. Was natürlich immer wieder zu neuen Entdeckungen und Erkenntnissen führt.

Zu diesen Erkenntnissen gehört das derzeitige Paradigma, dass sich die Funktionen und Aktivitäten des Gehirns nicht eindeutig bestimmten, abgegrenzten Arealen zuordnen lassen. Zwar übernimmt manchmal ein bestimmtes Hirnareal die Führung oder ist bei einer Handlung sogar dominant, doch findet sich immer ein Netzwerk im Nervensystem, in dem mehrere Hirnregionen und der Rest des Nervensystems zusammenarbeiten. Und das in wechselnder Zusammensetzung. Vor allem das limbische System ist eher ein verbindendes Netzwerk als ein separates Hirnareal. Zudem sind Teile des Hypothalamus und des Kortex im limbischen System eingegliedert und es kommt zu einer funktionalen Überschneidung. Der Verständlichkeit halber werden wir hier die Hirnregionen dennoch in schematischer und abstrahierter Form darstellen. Wir werden also davon reden, dass der präfrontale Kortex das eine tut und der Hypothalamus etwas anderes. Dabei geht es uns nicht darum, die Hirnforschung in vergangene Zeiten zurückzusetzen, wir wollen lediglich möglichst zweckmäßig vorgehen und einen Einblick in dieses Netzwerk ermöglichen.

Der amerikanische Hirnforscher Robert Sapolsky verwendet in seinem Buch *Gewalt und Mitgefühl: Die Biologie des menschlichen Verhaltens* ein anschauliches Modell von drei Gehirnschichten. Schicht 1 ist die älteste Region im Gehirn, die nicht nur beim Menschen, sondern beispielsweise auch bei allen Wirbeltieren, sogar den Reptilien vorkommt. Sie ist an vielen grundlegenden Steuerungsfunktionen, aber auch an Stressreaktionen beteiligt. Die nicht ganz so alte Schicht 2 bildet eine Schaltzentrale für Emotionen und Gefühle. Wenn diese unangenehm sind, wird Schicht 2 Schicht 1 dazu anregen, entsprechend zu reagieren. Schicht 3 wird als die jüngste Schicht angesehen, sie ist unter anderem für das Denken, Planen und Philosophieren zuständig. Wenn man beispielsweise ein Buch, das man gerade liest, spannend findet, erklärt Sapolsky, gibt das Schicht 3 an Schicht 2 weiter, jene Schicht, in der Angstgefühle entstehen. Schicht 2 wiederum übermittelt diese an Schicht 1, wo es dann zu einer Schreckreaktion kommt. Sapolsky ist sich sehr wohl der Nachteile bewusst, die damit verbunden sind, etwas, das eigentlich ein zusammenhängendes Netzwerk bildet, vereinfacht als abgegrenzte Bereiche darzustellen. Aber er gibt zu bedenken, dass sich dieses Vorgehen gut dafür eignet, über etwas so Komplexes wie das Gehirn strukturiert nachzudenken.

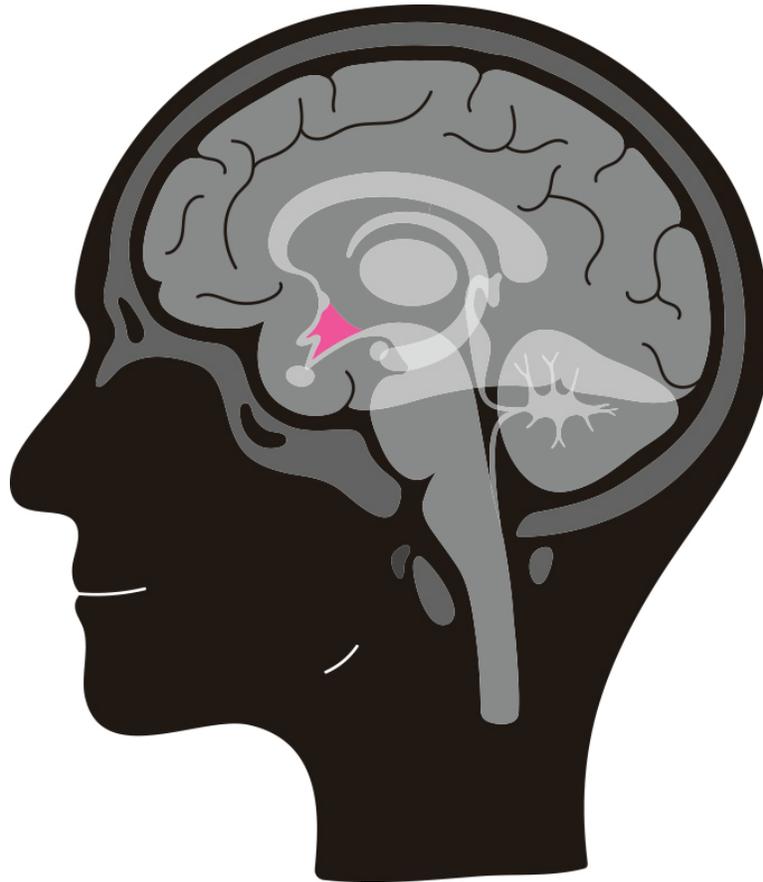
1.2

DER HYPOTHALAMUS

DER HAMSTER IM KOPF

Ein winziger Multitasker

Lernen Sie den Hypothalamus kennen, den Hamster in Ihrem Kopf. Eine winzige Hirnregion von der Größe eines Zuckerwürfels. Sein Umfang mag klein sein – er umfasst weniger als ein Prozent des gesamten Hirnvolumens –, aber er verfügt über eine enorme Kraft.



Der Hypothalamus ist im Hinblick auf seinen Ursprung ein »altes« Hirnareal, das nicht nur bei allen Säugetieren, sondern in einer Urform beispielsweise auch bei Würmern vorkommt. Beim Menschen spielt er nicht nur für das Überleben des Einzelnen eine wichtige Rolle, sondern auch für das Überleben der Menschheit als Ganzes. Aufgrund seiner Funktion bei der Steuerung der Hormone und des

autonomen – das heißt unabhängigen – Nervensystems regelt er insbesondere Dinge wie die Körpertemperatur, die Atmung, den Herzschlag, das Hunger- und Durstgefühl, den Tag-Nacht-Rhythmus sowie unsere Fortpflanzung. Diese Prozesse sind automatisiert und laufen oft unbewusst ab. Sie vollziehen sich einfach von ganz allein.

Bei einem Baby, bei dem der Hypothalamus im Verhältnis zum Rest des Gehirns größer ist als bei Erwachsenen (weil andere Hirnbereiche relativ gesehen noch stärker wachsen als der Hypothalamus), können wir die Bedeutung dieser Prozesse gut nachvollziehen. Solange einem Baby warm genug ist und es regelmäßig gefüttert und geknuddelt wird, ist es eigentlich schon zufrieden. Die höheren Hirnfunktionen mit dem präfrontalen Kortex als maßgeblichem Hirnareal, in dem beispielsweise das Denken und Planen geleistet werden, spielen bei ihm noch keine entscheidende Rolle. Wir sehen, dass der präfrontale Kortex erst im Erwachsenenalter voll entwickelt ist, während der Hypothalamus schon im Mutterleib funktionieren muss.

Der Hypothalamus liegt tief im Inneren des Gehirns verborgen; er setzt sich aus einer Reihe von Kernen zusammen, die in engem Kontakt miteinander, mit dem Rest des Gehirns und mit dem Körper stehen. Diese Struktur kann man sich am besten als eine Gruppe von separaten Computern vorstellen, von denen jeder seine eigene Aufgabe hat. Sie stehen zwar mit anderen in Verbindung, arbeiten aber relativ selbstständig. Diese Computer sind allesamt so abgesichert, dass die anderen ihre Aufgaben noch einigermaßen erfüllen können, wenn einer der Rechner aus welchen Gründen auch immer ausfallen sollte. Der gesamte Bereich ist gut geschützt, wie eine Art Tresor, und eigentlich nicht zu beeinflussen oder abzulenken. Diese Region übt also Tag und Nacht unbeirrbar ihre wichtigen Funktionen aus.

Die Kommunikation all dieser Bereiche mit dem Rest des Körpers läuft über drei Wege:

1. Über den direkten Kontakt entlang der Nerven, die wiederum ein Teil des kleinteiligen Netzwerks sind, das zu den entferntesten Stellen unseres Körpers hin- und zurückführt.
2. Über das Versenden und Empfangen von Hormonen, die als Boten den Hypothalamus genau über den Zustand des Körpers informieren und von ferne Prozesse in Gang setzen.
3. Durch das Messen von Nährstoffen, etwa von Zucker und Fett im Blut.

Darüber hinaus erhält der Hypothalamus noch über spezielle Sensoren Informationen über die Umwelt. So verfügt er beispielsweise über einen Sensor für die Temperatur und einen Sensor für das Licht in der Umgebung. Diese Sensoren stehen in Verbindung mit der biologischen Uhr des Hypothalamus, auf die wir in Teil II noch genauer eingehen.

Das richtige Gleichgewicht

Neben diesen Aufgaben ist der Hypothalamus auch damit beschäftigt, den Körper vor größeren Schwankungen zu bewahren. Diesen Prozess nennen wir *Homöostase*. Das Wort stammt aus dem Griechischen, es leitet sich von den Wörtern *homoios* für gleich und *stasis* für Zustand ab. Der Körper als Organismus verträgt es nämlich nicht, sich schnell zu verändern. Viele Prozesse und Organe sind daher darauf ausgerichtet, Schwankungen möglichst gering zu halten. Die Nieren tun dies, indem sie den Wasser- und Salzhaushalt genau im Gleichgewicht halten, und die Bauchspeicheldrüse, indem sie Insulin produziert, um den Blutzuckerspiegel zu regulieren.

Der Hypothalamus mag keine großen Veränderungen und wird diese, wie eine Art Regisseur, schnell wahrnehmen und zu minimieren versuchen. So ist er beispielsweise darauf ausgerichtet, die Körpertemperatur konstant zu halten. Wenn alles ist, wie es sein sollte, wird die Temperatur immer innerhalb eines abgegrenzten Spektrums liegen.

Auch beim Abnehmen kommt die Schwankungsunwilligkeit des Hypothalamus zum Tragen. Er überwacht unser Körpergewicht und achtet vor allem darauf, dass wir nicht zu schnell viel Gewicht verlieren. Es ist dabei wichtig, zwischen zwei Arten von Gleichgewicht zu unterscheiden. Der Hypothalamus ist perfekt dafür ausgestattet, kurz- und langfristige Energieengpässe zu verhindern. Er versucht zu verhüten, dass wir zu wenig Zucker im Blut haben, indem er uns Hunger empfinden lässt. Außerdem wird er dafür sorgen, dass wir immer genügend Fettreserven haben, damit wir vor langfristigen Engpässen geschützt sind.

Doch es gibt ein Problem mit der Regulierung von Überfluss. Kurzfristig verhindert der Hypothalamus übermäßiges Essen, indem er uns ein Sättigungsgefühl vermittelt. So wird der Magen nicht überdehnt, und es kommt auch nicht zu niedrigem Blutdruck, weil das gesamte Blut für die Verdauung großer Mengen von Nahrung benötigt wird. Doch es gibt es keinen Schutz vor einer langfristig übermäßigen Nahrungsaufnahme. Der Hypothalamus weiß nichts von Supermärkten und will ständig zusätzliche Energie speichern. Das Fehlen einer langfristigen Regulierung führt dazu, dass anstelle eines Gleichgewichts Übergewicht entsteht. Diese Reaktionsweise des Hypothalamus passt zu seiner Funktion in Urzeiten, als sich die Menschen ständig dem Risiko des Nahrungsmangels ausgesetzt sahen. Vor diesem Hintergrund betrachtet war es lebenswichtig, immer nach einer positiven Energiebilanz zu streben, nach einer Situation also, in der beständig mehr Nahrung aufgenommen als verbraucht wird. Diese zusätzliche Nahrung konnte dann wieder als Fettspeicher für magerere Zeiten eingelagert werden. Und obwohl sich diese Situation geändert hat und heute bei uns kein Nahrungsmangel mehr herrscht, hat sich der Hypothalamus nicht daran angepasst.

Mithilfe von Hormonen und einer komplexen und ausgeklügelten Vernetzung mit dem autonomen Nervensystem erkennt der Hypothalamus einen Energiemangel und versucht ihn zu beheben. Zunächst registriert er den Mangel und veranlasst im Körper dann Anpassungen, um einerseits weniger Energie zu verbrauchen