

QUANTENSCHWUNG

Frauenquoten
– weniger
natürlich

Es gibt politisch unkorrekte Tabuthemen der Biologie, mit denen man sich fast immer den Mund verbrennt. Dazu zählen die Fragen, ob es geschlechts- oder ethniespezifische Intelligenzunterschiede gibt. Man sollte besser die Finger davon lassen, gerade in Deutschland, oder? Natürlich sind dies biologisch interessante Probleme, die es wert wären, vorurteilsfrei angegangen zu werden. Aber es ist heutzutage weltweit akademischer Sui-zid, darüber zu forschen. Abgesehen davon, dass dies niemand finanziell unterstützen würde.

Selbstverständlich gibt es viele biologisch determinierte Geschlechtsunterschiede. Dennoch bringen Aussagen, die über die Feststellung, dass Säugetierweibchen Nachkommen gebären und Männchen sie zeugen, hinausgehen, geschweige denn, was sich daraus gesellschaftlich ableiten könnte oder sollte, nichts als heiße Köpfe. So auch das Thema Frauenquote unter der Professorenenschaft. Im politisch überkorrekten Amerika musste kürzlich Lawrence Summers als Präsident der Harvard-Universität zurücktreten,



AXEL MEYER

Professor für
Evolutionenbiologie,
Konstanz

weil er angedeutet hatte, dass Frauen weniger ausgeprägte Qualitäten für Wissenschaft haben könnten als Männer. Eine heilige Debatte trat in seiner letzten Rede der scheidende Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft los, weil er sich für eine Quotenregelung aussprach. Die Hälfte des geistigen Potenzials würde vergewidert durch die Unterrepräsentation von Frauen in der Wissenschaft.

Die vornehmliche und offensichtlichere Vergewidung geistigen Potenzials besteht aber darin, dass zu viele Akademiker, auch Frauen, ausgebildet werden, die dann wegen Jobmangels aus diesem Land ins meist angelsächsische Ausland umsiedeln. Der Brain-Drain ist das größte Problem der deutschen Wissenschaft. Wir haben genug talentierte und hoffnungsvolle Jungforscher, Männchen wie Weibchen. Aber sie haben zu wenig Hoffnung auf eine Zukunft auf festen Stellen. Dies führt dazu, dass sie spätestens nach der Promotion abwandern, wenn sie können. Dies ist ein riesiger Verlust für die Volkswirtschaft – und nachteilig für das hiesige intellektuelle Klima.

Niemand spricht sich gegen Chancengleichheit aus, und mein Eindruck ist, dass sie schon besteht. Aber es ist legitim, zu fragen, warum man Quoten bei Professoren braucht und nicht beispielsweise auch für Feuerwehrlaute, Soldaten, Krankenpfleger oder Grundschullehrer. Warum nicht gleich eine Ethnien-, Religions-, Familienstands- oder Was-auch-immer-Quote einführen? Qualität, Qualität und nochmals Qualität in welcher körperlichen Hülle auch immer, das allein sollte ausschlaggebend sein bei Berufungen. Bitte, bitte lasst uns nicht alle Fehler Amerikas nachmachen (Stichwort Diskriminierungsgesetz). Dort haben „weiße“ Studenten wegen für sie nachteiliger Rassenquoten erfolgreich gegen Ablehnungen zur Universitätszulassung und Stipendienquoten geklagt. Übrigens, mein von mir verehrter und bewunderter Doktorvater ist eine Mutter. wissenschaft@handelsblatt.com



Es passt so gut zusammen: Die Gehirne der Musiker Iggy Pop (links) und Tom Waits in Jim Jarmuschs Film „Coffee and Cigarettes“ verlangen zum Kaffee stets eine Zigarette.

Fotos: delfi/Deutscher Fernsehklub, action press

Wenn Neuronen nach mehr schreien

Der Abschied vom Rauchen fällt schwer. Suchtexperten suchen Mittel gegen das unbändige Verlangen nach Nikotin.

ULRICH KRAFT | DÜSSELDORF

Gegen den blauen Dunst drücken die Abgeordneten aufs Tempo. Noch während der Sommerpause müsse die Bundesregierung mit den Arbeiten an einem Gesetzentwurf zum Nichtraucherschutz beginnen, fordert die drogenpolitische Sprecherin der Union, Maria Eichhorn. Ab 2007 soll das Rauchen am Arbeitsplatz und in öffentlichen Gebäuden verboten sein.

Fast ein Drittel der 20 bis 22 Millionen deutschen Raucher würde gerne auf ohne Gesetz den Glimmstängel endgültig ausdrücken – aber die meisten scheitern. „Nur drei bis sechs Prozent aller Aufhörwilligen sind nach einem Jahr noch abstinert“, erzählt Anil Batra von der Uniklinik für Psychiatrie und Psychotherapie in Tübingen. Der Schriftsteller Mark Twain machte die Erfahrung am eigenen Leib: „Mit dem Rauchen aufzuhören ist die einfachste Sache der Welt. Ich weiß das, weil ich es schon Tausende Male gemacht habe.“

Anders als zu Twains Zeiten weiß die Wissenschaft heute, warum der Abschied selten gelingt. Das Gift der Tabakpflanze (Nikotiniana Tabacum) ist eines der wirksamsten Suchtmittel. „Nikotin erzeugt eine äußerst ausgeprägte Abhängigkeit“, sagt Falk Kiefer vom Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim. Diese Erkenntnis hat zu einem Umdenken geführt. „Früher galt Rauchen als schlechte Angewohnheit“, sagt Batra. „Tatsächlich handelt es sich aber um eine Suchterkrankung mit einem klaren hirnpfysiologischen Hintergrund.“

Der fatale Abhängigkeitsmechanismus wird immer exakter verstanden. Bis nach einem tiefen Lungenzug die ersten Nikotinmoleküle das Gehirn erreichen, vergehen ganze sieben Sekunden. Dort docken sie an be-

stimmte Rezeptoren auf Nervenzellen an, was dann zur Ausschüttung einer Reihe von Botenstoffen führt: Serotonin, Noradrenalin, Endorphine, Dopamin. Diese Neurotransmitter entfalten in verschiedenen Bereichen des Zentralorgans ihre Wirkungen und vermitteln jene Effekte, die der Raucher so schätzt: erhöhte Konzentrationsfähigkeit, Wachheit, Entspannung.

Dreh- und Angelpunkt des „Nikotinflash“ ist das Belohnungssystem. Kiefer spricht lieber vom „motivationalen System“, weil es generell die Motivation steuert, etwas zu tun oder nicht. „Das Gehirn beurteilt die Güte all unserer Handlungen“, erklärt er. „Wenn ein Ereignis eine Aktivierung des Belohnungssystems bewirkt, wird es positiv bewertet.“ Eigentlich soll dieser neuronale Schaltkreis lebenswichtige Verhaltensweisen verstärken. Sex, gutes Essen, Begegnungen mit netten Menschen führen im „Nucleus accumbens“ zur Ausschüttung von Dopamin. Mit dem starken Glücksgefühl, das dieser Botenstoff auslöst, werden wir für diese Handlung belohnt und bekommen Lust auf mehr. Schließlich ist es in der Regel sinnvoll, Aktivitäten wie Fortpflanzung oder Nahrungsaufnahme zu wiederholen. „So lernen wir, dass wir etwas immer wieder tun sollten“, sagt Kiefer.

Unglücklicherweise gibt es aber diverse pharmakologische Substanzen, die das motivationale System aktivieren und signalisieren: Hey, das war gut, noch einmal! Sie heißen Drogen und machen süchtig. Denn das Gehirn möchte mehr vom Glückboten Dopamin und kann sich bestens daran erinnern, wie sich dieses Bedürfnis befriedigen lässt – zum Beispiel mit der nächsten Zigarette. Bleibt die Belohnung aus, machen sich Entzugsscheinungen breit, Zerrbilder der angenehmen Nikotinflekte: Konzentrationsstörungen, Nervosität, ein Gefühl der Unausgeglichenheit, depressive Stimmung. „Anders als bei Heroin oder Alkohol sind das alles keine lebensbedrohlichen Symptome“, meint Batra.

WAS PASSIERT, WENN MAN MIT DEM RAUCHEN AUFHÖRT

Nach 20 Minuten

Blutdruck, Temperatur und Herzfrequenz normalisieren sich.

Nach 8 Stunden

Der Raucheratem ist weg. Das giftige Kohlenmonoxid im Blut wird durch Sauerstoff ersetzt.

Nach 48 Stunden

Veränderungen in den Nervenenden verbessern den Geruchs- und Geschmackssinn.

Nach 3 Tagen

Das Atmen fällt leichter.



Nach 3 Monaten

Die Lungenkapazität ist um 30 Prozent gesteigert. Die Blutzirkulation verbessert sich. Gehen fällt spürbar leichter.

Nach 9 Monaten

Der Raucherhusten (Lunge eines Rauchers links, verglichen mit der eines Nichtraucherers) ist verschwunden.

Nach einem Jahr

Das Risiko einer Erkrankung der Herzkranzgefäße ist nur noch halb so groß wie bei einem Raucher.

Nach 2 Jahren

Das Risiko eines Herzinfarkts und das Krebsrisiko für Lungen und Mundhöhle haben deutlich abgenommen.

Nach 10 Jahren

Das Risiko, an Lungenkrebs zu sterben, ist genauso gering, wie das eines Nichtraucherers.

„Trotzdem führen sie dazu, dass der Raucher wieder zur Zigarette greift.“ Craving heißt dieses quälende Verlangen nach dem nächsten Kick, und allein der Anblick eines qualmenden Menschen genügt, um es zu wecken. Kanadische Forscher wiesen sogar nach, dass Nikotinabhängige, die anderen beim Rauchen zusehen, Lust auf die nächste Fluppe bekommen, wenn sie noch gar nicht unter Entzugsscheinungen leiden. Die Versuchung lauert an jeder Ecke.

Der durch das Belohnungssystem vermittelte Lernprozess wird bei Rauchern extrem oft induziert: „Wer täglich eine Schachtel raucht, mit zehn Inhalationen pro Zigarette, hat zweihundert Aktivierungen des Belohnungssystems und damit zweihundert Lernimpulse“, so Kiefer. „Beim Alkohol verschwindet der Kick mit dem zweiten oder dritten Bier.“

Die Konsequenz: Rauchen ist mit vielen Situationen eng verbunden, weil im Gehirn abgespeichert ist, dass die Zigarette einfach dazugehört: etwa zum Kneipenbesuch. Tausende Male hat der Nikotin-Junkie dabei geraucht, und entsprechend tief

hat sich das in sein Suchtgedächtnis eingegraben. Ohne Zigarette ist der Kneipenbesuch nicht mehr stimmig. „Das ist so, also ob es plötzlich an Weihnachten keinen Tannenbaum mehr gibt“, sagt Kiefer.

Schweizer Wissenschaftler versuchen, in den verhängnisvollen Abhängigkeitsmechanismus mit einem

„Ohne die Bereitschaft zu Veränderungen bringen auch Medikamente nichts“

Falk Kiefer, Suchtforscher

Impfstoff einzugreifen: Sie haben Nikotinmoleküle so modifiziert, dass das Immunsystem entsprechende Antikörper produziert. Diese fangen dann den Suchtstoff im Blut ab. Wie erste Versuche am Menschen zeigen, funktioniert das Prinzip. Batra ist skeptisch: „Die Nikotinzufuhr zum Gehirn wird zwar gesenkt, aber nicht auf null reduziert“, erklärt er. „Ob der Raucher also nicht einfach mehr raucht, um sich doch den Kick zu verschaffen, ist noch völlig unklar.“

Auch Zyban, die erste Antiraucher-Pille, konnte die zunächst großen Erwartungen nicht erfüllen. Zum einen brechen viele wegen der Nebenwirkungen die Therapie ab, zum anderen zeigen neue Studien, dass der Ausstieg per Pille dem kalten Entzug kaum überlegen ist. „Das Wichtigste ist die Motivation“, stellt Kiefer klar. „Nur leider ist sie durch den Suchtstoff gelenkt und hat ihre Freiheitsgrade eingebüßt.“

Deshalb sei der erste Schritt der aus der Abhängigkeit die Bereitschaft zu einschneidenden Veränderungen. „Wenn die fehlt, bringen auch Medikamente nichts.“ All jenen, die wirklich den Willen haben, dem Rauchen zu entsagen, raten Kiefer und Batra, sich professionelle Unterstützung zu suchen – vor allem den starken Rauchern.

„Das ist so, also ob es plötzlich an Weihnachten keinen Tannenbaum mehr gibt“, sagt Kiefer.

Schweizer Wissenschaftler versuchen, in den verhängnisvollen Abhängigkeitsmechanismus mit einem

„Ohne die Bereitschaft zu Veränderungen bringen auch Medikamente nichts“

Falk Kiefer, Suchtforscher

Impfstoff einzugreifen: Sie haben Nikotinmoleküle so modifiziert, dass das Immunsystem entsprechende Antikörper produziert. Diese fangen dann den Suchtstoff im Blut ab. Wie erste Versuche am Menschen zeigen, funktioniert das Prinzip. Batra ist skeptisch: „Die Nikotinzufuhr zum Gehirn wird zwar gesenkt, aber nicht auf null reduziert“, erklärt er. „Ob der Raucher also nicht einfach mehr raucht, um sich doch den Kick zu verschaffen, ist noch völlig unklar.“

Auch Zyban, die erste Antiraucher-Pille, konnte die zunächst großen Erwartungen nicht erfüllen. Zum einen brechen viele wegen der Nebenwirkungen die Therapie ab, zum anderen zeigen neue Studien, dass der Ausstieg per Pille dem kalten Entzug kaum überlegen ist. „Das Wichtigste ist die Motivation“, stellt Kiefer klar. „Nur leider ist sie durch den Suchtstoff gelenkt und hat ihre Freiheitsgrade eingebüßt.“

Deshalb sei der erste Schritt der aus der Abhängigkeit die Bereitschaft zu einschneidenden Veränderungen. „Wenn die fehlt, bringen auch Medikamente nichts.“ All jenen, die wirklich den Willen haben, dem Rauchen zu entsagen, raten Kiefer und Batra, sich professionelle Unterstützung zu suchen – vor allem den starken Rauchern.

UNSERE THEMEN	
MO	ÖKONOMIE
DI	ESSAY
MI	GEISTESWISSENSCHAFTEN
DO	NATURWISSENSCHAFTEN
FR	LITERATUR

Atmosphäre ist wenig empfindlich

DÜSSELDORF. Die Erdatmosphäre steuert ihre Reinigung wesentlich effizienter als bisher angenommen, berichten Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich und des Deutschen Wetterdiensts (DWD) in der Zeitschrift „Nature“. Sie hatten fünf Jahre lang die Menge des wichtigsten „Waschmittels“ in der Atmosphäre bestimmt: des Hydroxyl-Radikals (OH-Radikal). Dieses hochreaktive Molekül startet den Abbau der meisten Schadstoffe und wird dabei selbst verbraucht.

Schwankende Schadstoffmengen wirken sich aber kaum auf die „Waschmittelmenge“ in der Luft aus, wie die Forscher nun feststellten. Der einzige messbare Einfluss ist die Sonnenstrahlung. „Das OH-Radikal ist an Tausenden Reaktionen in der Atmosphäre beteiligt, die es bilden können oder zerstören. Wir hatten daher erwartet, dass Schwankungen der Schadstoffmenge sehr stark die OH-Konzentration bestimmen, also bei hoher Schadstoffkonzentration wenig OH zu messen“, sagt Franz Rohrer vom Jülicher Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre.

In Klimamodellen berücksichtigen viele Forscher bisher noch verschiedene Prozesse und Einflussgrößen, um die OH-Konzentration und damit den Abbau der Schadstoffe zu berechnen. Jeder einzelne dieser Prozesse ist im Prinzip gut untersucht. Ihr bisher angenommenes Zusammenspiel verfälscht jedoch das reale Bild, wie die neuen Messdaten zeigen. „Wir haben die besten Ergebnisse erzielt, wenn wir nur die solare Einstrahlung zur Vorhersage der OH-Konzentration verwendet haben“, berichtet Rohrer, „nun müssen wir herausfinden, wie das komplexe Zusammenspiel hinter dem einfachen Zusammenhang aussieht: Beeinflussen sich die bekannten Reaktionen des OH-Radikals anders als bisher zu Grunde gelegt, oder gibt es noch unbekannt Prozesse?“

Antworten könnten sowohl Computer-Rechenmodelle als auch weitere Langzeitmessungen liefern. Am Meteorologischen Observatorium des DWD in Hohenpeißenberg wird seit 1999 kontinuierlich die OH-Konzentration gemessen. Die Schwierigkeit dabei ist, dass OH-Radikal schnell mit jedem anderen Molekül reagieren: Sie werden bei Sonneneinstrahlung erzeugt, sind dann aber weniger als eine Sekunde stabil und daher bloß in winzigen Spuren in der Luft vorhanden. Ergänzende Messungen an anderen Orten sollen zeigen, ob gleiche Ökosysteme wie Ozeane oder ausgedehnte Waldflächen gleiche Abhängigkeiten der OH-Menge von der Sonnenstrahlung aufweisen. Das würde die Modellierung des zentralen Moleküls in der Atmosphärenchemie vereinfachen.

Die Langzeitmessungen ergaben neben der einfachen Abhängigkeit des OH-Radikals noch ein zweites Ergebnis. „Forscher diskutieren seit einigen Jahren, ob die Atmosphäre die global steigende Luftverschmutzung nicht mehr verkraftet und daher die Menge des OH-Radikals abnimmt“, sagt Rohrer, „wir sehen aber zum Glück bisher keinen Hinweis darauf.“

Das Gehirn ordnet Zahlen von links nach rechts

Italienische Hirnforscher suchen nach Behandlungsmethoden für Rechenschwäche bei Kindern

DÜSSELDORF. Im menschlichen Gehirn sind Zahlen räumlich repräsentiert. Niedrige Zahlen befinden sich links, hohe rechts. Untersuchungen italienischer Wissenschaftler belegen, dass diese Form der Repräsentation spezifisch für Zahlenreihen ist. Wie sie auf dem Forum der europäischen Hirnforscher in Wien berichteten, könnten die neuen Erkenntnisse bedeutsam für die Rehabilitation von Schlaganfallpatienten und die Behandlung von Kindern mit Rechenschwäche sein.

Wenn Kinder abstrakte Zahlensymbole lernen, entwickeln sie die

Fähigkeit zu einer abstrakt-räumlichen Darstellung von Zahlen. Es entsteht der so genannte mentale Zahlenstrahl, der im westlichen Kulturkreis von links nach rechts in Schreibrichtung verläuft.

Carlo Umiltà und Marco Zorzi von der Universität Padua haben nun durch Untersuchungen mit Schlaganfallpatienten belegt, dass Zahlen nicht nur in der Tat räumlich repräsentiert sind, sondern dass dies spezifisch ist für Zahlen und nicht generell für geordnete Sequenzen (etwa das Alphabet oder die Abfolge der Monate im Jahr).

Die Probanden haben nach einer Schädigung ihres rechten Scheitellappens Defizite bei der räumlichen Wahrnehmung: Sie bemerken Signale aus ihrer linken Körperseite und Objekte, die sich links von ihnen befinden, nicht. Die Psychologen untersuchten, wie die Patienten Zahlen aus der linken Hälfte ihres Zahlenstrahles verarbeiten: Auf die Frage, welche Zahl in der Mitte zwischen 1 und 9 liegt, antworteten sie nicht 4 oder 5, sondern eher 7.

„Allerdings betrifft dieses Defizit nur die bewusste Verarbeitung von Zahlen“, betont Umiltà. Ebenso be-

legen die Untersuchungen, dass die Störung nur bei der Verarbeitung von Zahlen auftritt und nicht bei anderen Reihen ohne Zahleninformation.

Nun wollen die Forscher untersuchen, ob auch negative Zahlen oder Brüche räumlich repräsentiert sind. „Wir hoffen, dass unsere Einsichten dazu beitragen, dass Schlaganfallpatienten mit Defiziten der räumlichen Wahrnehmung und Kinder mit Rechenschwäche in der Zukunft besser rehabilitiert werden können“, sagt Umiltà. Seine Arbeitsgruppe ist in an der Entwicklung entsprechender Programme beteiligt. *jk*

Astronauten als Müllpacker

Vor den Experimenten steht für die Raumfahrer der ISS zunächst Handarbeit an

DÜSSELDORF. Die Astronauten der amerikanischen Raumfähre „Discovery“ haben gestern beim dritten so genannten Weltraumspaziergang die Ausbesserung des Hitzschildes der Raumfähre geübt. Ein Defekt des Hitzschildes hatte zum katastrophalen Verglühen der Raumfähre Columbia beim Wiedereintritt in die Atmosphäre im Februar 2003 geführt.

Die Discovery war vor acht Tagen mit neun Astronauten gestartet und hatte am 6. Juli an die Internationale Raumstation ISS angedockt. Der deutsche Astronaut Thomas Reiter wird die bisher zweiköpfige Besat-

zung der Station verstärken und bis voraussichtlich Dezember bleiben. Die Raumfähre selbst mit den anderen acht Astronauten wird am Samstag die Raumstation verlassen und soll am Montag wieder in Florida landen.

Bisher waren die Raumfahrer vor allem damit beschäftigt, defekte Teile, nicht mehr benötigtes Material von wissenschaftlichen Experimenten und vor allem Abfall – rund zwei Tonnen – im Leonardo-Frachtmodul der Discovery zu verstauen und neue Ausrüstung sowie Verpflegung für die Raumstation auszuwickeln. Die

amerikanische Weltraumbehörde plant bis 2010 alleine noch 16 Flüge für den Endausbau der Station, zusätzlich zu den Flügen der russischen Mir-Raumschiffe.

Reiter wird gemeinsam mit seinen Raum-Kameraden, dem Russen Pawel Winogradow und dem Amerikaner Jeffrey Williams, in sechs Monaten zahlreiche biologische, physikalische und medizinische Untersuchungen durchführen. Unter anderem wird die Reaktion von Bakterien auf die Schwerelosigkeit untersucht, mit Blick auf mögliche Gefährdungen für die bemannte Raumfahrt. *jk*