

ZIEL



### Mehr Grips durch Sport

Regelmäßiges Training vergrößert nicht nur die Muskeln, sondern auch das Volumen einiger Hirnareale. Auch die Menge der Neurotransmitter wie Serotonin steigt.



### Neustart im Kopf

Sport verringert die elektrische Aktivität in einem Teil der Hirnrinde, dem sogenannten präfrontalen Cortex, und ermöglicht eine erholende Denkpause. Danach ist die Aufnahmefähigkeit größer als zuvor.



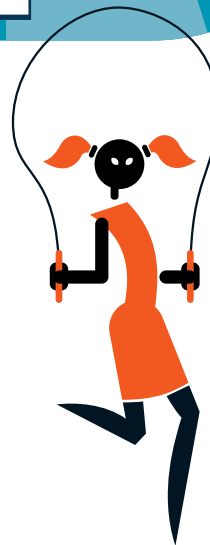
### Hirndoping aus den Muskeln

Bestimmte Proteine wandern aus der beanspruchten Muskulatur ins Gehirn, wo sie wie Balsam wirken: Die Nervenzellen werden gestärkt, der Geist arbeitet schneller.



### Frische Nervenzellen fürs Gedächtnis

Körperliche Aktivität führt im Hippocampus zur Neubildung von Nervenzellen. Mit den Neuronen werden neue Gedächtnisinhalte gespeichert.



### Schutzschild gegen Stress

Beanspruchte Muskelzellen stellen ein bestimmtes Protein (PGC-1a1) her, das im Tiermodell Stressfaktoren aus dem Blut filtert; das könnte vor Depressionen schützen.



### GEHIRN-PARCOURS

Wie körperliche Bewegung auf das Denkorgan wirkt

START

# Schlaulaufen

**Medizin** Wer sich bewegt, fördert seine geistige Gesundheit. Neue Studien zeigen: Sport kann beim Lernen helfen, Depressionen lindern und der Demenz vorbeugen. Die enge Verbindung zwischen Muskeln und Gehirn ist ein Erbe der menschlichen Evolution.

**U**rsula Cezanne strampelte auf einem Fahrradergometer, als sich in ihrem Kopf etwas veränderte. „Es hat klick gemacht“, sagt die Berliner, die gerade ein neues, erstaunliches Leben beginnt.

In ihrem alten Leben war sie verheiratet, grundsolide, mit einem Metzger, 23 Jahre lang. Sie verkaufte Wurst und Fleisch in einer Markthalle in Berlin-Kreuzberg. Sie wurde schwanger, ein Mädchen, die Pränataldiagnostik ergab: Downsyndrom. Der Mann plädierte für Abtreibung, Ursula Cezanne brachte ihre Tochter auf die Welt. Die Beziehung zerbrach.

Dann verliebte Cezanne sich in einen Akademiker, sie heirateten, er sorgte auch für die Tochter. Zehn Jahre später sagte der Mann ihr, dass er sich zu einer jüngeren Frau hingezogen fühle, und ließ sich, ruck, zuck, scheiden.

Ursula Cezanne wusste nicht, wie ihr geschah. Sie lebte mit ihrer behinderten, inzwischen erwachsenen Tochter von einer kleinen Rente. Sie bewegte sich kaum noch, der Blutdruck stieg. Vor drei Jahren erfuhr sie durch Zufall von einer Studie des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin-Dahlem. Die Psychologen suchten ältere Frauen und Männer, die „im Alltag wenig körperliche Bewegung haben und bereit sind, an einer sechsmonatigen Trainingsstudie teilzunehmen“. Für den Aufwand, auf einem Ergometer regelmäßig in die Pedalen zu treten, winkte eine Entschädigung in Höhe von mehr als tausend Euro. Cezanne konnte das Geld gut gebrauchen.

Das Ausdauertraining lohnte sich für sie auch in anderer Hinsicht. Nicht nur ihre Muskeln kamen in Schwung, auch ihr Geist wurde lebendiger und schärfer. Der Schub hält bis heute an. Die weißhaarige Dame traut sich sogar, für kleine Rollen am Theater vorzusprechen – obwohl sie nie Schauspielunterricht hatte.

An diesem Abend tritt Ursula Cezanne, 76, in der Schaubühne am Lehniner Platz in Berlin auf. Die Vorstellung ist ausverkauft. Das Stück: „Ödipus der Tyrann“, in

einer Inszenierung von Romeo Castellucci, beginnt in einem Nonnenkloster, in dem die Zeit stillzustehen scheint. Cezanne spielt eine Karmeliterin in weißem Chormantel, sie läuft barfuß und singt lateinische Kirchenlieder. Dann ist das Stück vorbei, sie schreitet an den Bühnenrand, fasst die Hände der Kollegen und verbeugt sich. Applaus, Bravorufe. Cezanne kommt zurück, im Pulk, sie schüttelt den Kopf, staunt noch immer über ihr neues Leben.

52 Menschen haben an der Studie des Max-Planck-Instituts teilgenommen; das durchschnittliche Alter lag bei 66 Jahren.



**Komparsin Cezanne:** „Es hat klick gemacht“

Vor und nach der halbjährigen Trainingsphase (pro Woche drei Stunden auf dem Fahrradergometer) wurden Cezanne und die anderen auf ihre kognitiven Fähigkeiten getestet.

Die erste Auswertung der Daten zeigt: Nach dem Programm konnten die alten Leute besser und schneller denken als vorher. „Das Ausdauertraining hat die Gehirne wieder jugendlicher gemacht“, sagt die beteiligte Sportpsychologin Sabine Schäfer, 39.

Die noch unveröffentlichten Befunde der Max-Planck-Studie zeigen eindrucksvoll, wie sehr die Muskulatur und das

Gehirn des Menschen auf geheimnisvolle Art und Weise miteinander verbunden sind: Wer seine Muskeln beansprucht, der trainiert automatisch auch seine grauen Zellen.

Diese Verkopplung von Muskel- und Nervenzellen entstand bereits vor zwei Millionen Jahren und spielt eine Schlüsselrolle im Organismus: Wenn die Muskeln beansprucht werden, etwa durch Radfahren oder Laufen, dann stellen diese bestimmte Botenstoffe her, die ins Gehirn wandern und dort die Arbeit der grauen Zellen unterstützen.

„Als der Urmensch seine Ausdauerleistung steigerte, führte dies zu einem Stoffwechsel, der auch eine verbesserte geistige Tätigkeit ermöglichte“, analysiert der Anthropologe David Raichlen von der University of Arizona. Durch die neuen Ergebnisse der Evolutionsmedizin lasse sich endlich erklären, „wie und warum Bewegung dem Gehirn zuträglich ist“.

Es ist eine Erkenntnis, die Sportwissenschaftler, Psychologen und Neurologen gerade vor fundamentale Fragen stellt: Kann das Gehirn vielleicht sogar nur dann optimal arbeiten, wenn der dazugehörige Körper regelmäßig außer Puste kommt? Wird umgekehrt die Seele krank, wenn dem Leib die Fitness fehlt?

Wenn das so ist, dann muss die Liste der Bewegungsmangelkrankheiten um etliche seelische Leiden erweitert werden: um Alzheimer, Hyperaktivität, Konzen-

trationsstörungen, Depressionen oder Stressanfälligkeit.

„Als Folge der allgemeinen Bewegungsverarmung kommt es bekanntermaßen zu körperlichen Leiden wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Dickleibigkeit und Diabetes mellitus Typ 2“, sagt Stefan Schneider, 42, Neurowissenschaftler an der Deutschen Sporthochschule Köln. „Aber die Folgen von Bewegungsmangel reichen offenbar viel weiter. Unser neuer Ansatz lautet: Den Menschen tut es auch psychisch gut, Sport zu treiben.“

Diese Sichtweise bestätigt der Mediziner Gerd Kempermann vom Deutschen Zen-



Forscher auf der Antarktis-Station Concordia: Training schützt vor Lagerkoller

trum für Neurodegenerative Erkrankungen in Dresden: „Wer Sport treibt, tut mehr für sein Gehirn als jemand, der den ganzen Tag lang im Sessel sitzt und angestrengt denkt.“

### Neue Nervenzellen gegen Stress

Auf den römischen Dichter Juvenal geht der Satz zurück, man möge beten, dass „in einem gesunden Körper ein gesunder Geist sei“. Zweitausend Jahre später finden Mediziner immer mehr Hinweise darauf, dass die antike Weisheit tatsächlich zutrifft.

Der Neurowissenschaftler Hans-Georg Kuhn von der Universität Göteborg beispielsweise hat die Gesundheitsdaten von mehr als einer Million Männern ausgewertet, die im Alter von 18 Jahren gemustert worden waren. Das Ergebnis ist eindrucksvoll: Im Vergleich zu untrainierten Rekruten zeigten körperlich fitte Männer in ausgewählten Tests eine höhere Geisteskraft – und im Alter erkrankten sie weitaus seltener an Demenz.

Früh trimmt sich also, wer smart sein will: Das Ausdauervermögen im Alter von 18 Jahren beeinflusst die geistige Performance für den Rest des Lebens.

Die Forscher sind auch den Mechanismen auf der Spur, wie Bewegung der geistigen Fitness nutzt. Beanspruch-

te Muskelzellen leisten nicht nur mechanische Arbeit, sondern sie geben, beinahe wie Drüsen, viele Substanzen in die Blutbahn ab. So entsteht beim Laufen unter anderem ein „Ausdauerfaktor“ genanntes Protein, das die körperliche Fitness verbessert. Wie US-Forscher im Tierversuch entdeckt haben, wirkt dieses Protein aber auch aufs Gehirn, wo es im Hippocampus die Neubildung von Nervenzellen anregt, die Neurogenese – die wiederum verknüpft ist mit einer verbesserten Gedächtnisleistung. Das bedeutet: Der Ausdauerfaktor macht auch den Geist fit.

Ein anderes Protein mit dem sperrigen Namen „PGC-1α1“ wird nach mehrwöchigem Training verstärkt in den Muskeln hergestellt. Neuere Untersuchungen zeigen, dass PGC-1α1 ebenfalls bis ins Hirn wirkt: Es macht Menschen offenbar wehrhaft gegen Stress und könnte sie auf diese Weise vor Burn-out und Depressionen schützen.

Wie das genau geht, das haben Neurowissenschaftler des Karolinska Instituts in Stockholm voriges Jahr in der angesehenen Fachzeitschrift „Cell“ beschrieben. Für ihre Studie hatten sie Labormäuse zunächst mit Krach und Blinklicht im Schlaf gestört. Daraufhin zeigten die Tiere Symptome einer Depression.

Auf die gleiche Weise traktierten die Forscher anschließend schlum-

mernde Mäuse, die besonders viel PGC-1α1 im Blut hatten. Diese aber waren gegen die Störung immun und blieben gesund. Offenbar sorgt das Protein dafür, dass bestimmte Stressfaktoren schnell abgebaut werden und erst gar nicht ins Gehirn gelangen können.

Wieder andere Experimente zeigen noch weitaus dramatischere Effekte: Sogar dem Hirnschwund im Alter kann körperliche Aktivität entgegenwirken.

Untersuchungen an Einwohnern von Industriestaaten zeigen, dass die Hirnrinde, der sogenannte Cortex, zwischen dem 30. und dem 90. Lebensjahr um ungefähr 15 Prozent schrumpft; der Hippocampus verliert jedes Jahr ein bis zwei Prozent Volumen. Graue Substanz wird abgebaut, Zellfortsätze bilden sich zurück, die Zahl der Nervenzellen nimmt ab.

Doch ist dieser Niedergang wirklich unausweichlich? In einer Studie gingen 60 ältere Menschen, die sich bis dahin nur wenig bewegt hatten, täglich 40 Minuten flott spazieren, und zwar ein ganzes Jahr lang. Danach war das Volumen des Hippocampus zwei Prozent größer als vorher – das entspricht einer Verjüngung um bis zu zwei Lebensjahre.

„Ein im fortgeschrittenen Alter aufgenommenes Bewegungsprogramm ist nicht vergebens“, resümieren die Forscher, „um die Kognition zu verbessern und das Gehirnvolumen zu vergrößern.“

Abends um den Block zu gehen, das ist die beste Medizin für die Nerven, wie auch eine Studie über einen Zeitraum von neun





**Skater in Berlin:** Regelmäßiger Sport führt zu besseren Schulnoten

Jahren ergeben hat: Im Vergleich zu trägen Probanden war das Gehirn aktiver Menschen weitaus leistungsfähiger.

Der Einfluss der Bewegung aufs Gehirn ist verbunden mit messbaren biochemischen Veränderungen (siehe Grafik Seite 90): Es entstehen vermehrt neue Blutgefäße und im Hippocampus zusätzliche Nervenzellen. Neurotransmitter werden in größerer Zahl ausgeschüttet. Nervenzellen stellen untereinander neue Verbindungen her. Dadurch können sie Informationen schneller verarbeiten, das Gedächtnis arbeitet besser, und das Gemüt hellt sich auf.

### Trauriger Geist in trägem Körper

Umgekehrt beginnen Menschen sich seelisch unwohl zu fühlen, wenn sie sich körperlich nicht ausreichend ausleben. Dieses Phänomen haben der Kölner Neurowissenschaftler Stefan Schneider und seine Kollegen an acht Menschen im ewigen Eis nachgewiesen.

Die Versuchsteilnehmer waren Techniker und Forscher, die acht Monate lang isoliert in der Antarktis-Station Concordia lebten. Im Winter lag die Außentemperatur bei durchschnittlich minus 65 Grad Celsius. Um Sport zu treiben, standen den Stationsbewohnern Ausdauer- und Krafttrainingsgeräte zur Verfügung.

Neurowissenschaftler Schneider und seine Kollegen ermittelten, wie häufig sich die einzelnen Forscher und Techniker bewegten und wie sie ihr seelisches Befinden einschätzten. Die Ergebnisse der Studie

sind kürzlich im Fachblatt „Plos One“ erschienen: Bei jenen Besatzungsmitgliedern, die wenig Sport trieben, verschlechterte sich das psychische Befinden in den ersten drei Monaten um 30 bis 40 Prozent und blieb für den Rest der Mission auf diesem niedrigen Niveau. Bei den anderen Probanden hingegen, die an drei bis vier Tagen pro Woche trainierten, blieb das psychische Wohlbefinden die ganze Zeit über stabil. Sie waren gegen Lagerkoller gefeit.

Es sind aber nicht nur nützliche Botenstoffe oder Endorphine, die beim Sport ausgeschüttet werden und für gute Laune sorgen. Auch Ablenkung spielt offenbar eine Rolle: Bewegung beansprucht das Gehirn dermaßen stark, dass es kaum an etwas anderes denken kann.

Das glaubt Schneider mit Kollegen in einer weiteren Studie entdeckt zu haben, bei der er sechs männliche Teilnehmer des MARS500-Experiments untersucht hat. Um eine Reise zum Mars zu simulieren, lebten die Männer 520 Tage lang in einer nachgebauten Raumstation in Moskau. Egal ob die Männer auf dem Laufband rannten, auf dem Ergometer radelten oder mit dem iPod ihr Gedächtnis trainierten – stets wurden zahlreiche körperliche und mentale Daten erfasst.

Besonders aufschlussreich waren dabei die Hirnstrommessungen mit

dem EEG. Wann immer die Probanden trainierten, verringerte sich die elektrische Aktivität im präfrontalen Cortex, einer Region, die wichtig ist für Kognition und Emotion und bei Stress eine erhöhte Aktivität zeigt. Die Erklärung: Offenbar war das Gehirn vollauf damit beschäftigt, die Bewegungen zu koordinieren – und nahm den Stress nicht mehr so wahr.

Das könnte bedeuten: Körperliche Bewegung macht nicht nur Spaß, sondern sie schenkt dem Gehirn eine erholsame Gedankenstille. Anschließend ist die mentale Leistungsfähigkeit höher als zuvor.

### Laufend lernen

Regelmäßiger Sport führt bei Kindern und Jugendlichen zu besseren Schulnoten. Das ist die erstaunliche Formel, die sich aus neueren Studien ergibt.

Britische Forscher haben unlängst die körperliche Fitness von 4755 Jungen und Mädchen im Alter von 11 Jahren getestet. Die Fitnesswerte verglichen die Wissenschaftler später mit den Noten in Englisch, Mathe und in den Naturwissenschaften, welche die Kinder mit 11, 13 und 16 Jahren erbrachten. Die Befunde waren verblüffend eindeutig: Sport macht schlau.

Mit britischem Understatement fassen die Forscher ihre Ergebnisse so zusammen: „Dem Sportunterricht mehr Zeit einzuräumen nutzt nicht nur



der Gesundheit und dem Wohlbefinden, sondern es ist auch akademischen Leistungen nicht abträglich.“

Das haben 27 gesunde Sportstudenten aus Münster in einem Selbstversuch unter Beweis gestellt. An einigen Tagen absolvierten sie zwei – jeweils drei Minuten lange – Sprints; danach ruhten sie sich eine Viertelstunde lang aus und lernten anschließend die Vokabeln einer Kunstsprache. An anderen Tagen dagegen zockelten sie nur gemächlich daher oder hockten zusammen an einem Tisch, bevor es ans Pauken ging. Die körperliche Anstrengung machte den Unterschied: Nach den Sprints lernten die Studenten um 20 Prozent schneller als sonst.

Sollten Schulkinder also einfach mal ums Haus flitzen, bevor sie für die nächste Klassenarbeit pauken?

„Körperliche Bewegung setzt einen Reiz, der es ermöglicht, die Welt mit all ihren Facetten zu erleben“, sagt Schneider, der nicht nur promovierter Sportwissenschaftler, sondern auch promovierter Theologe ist. In seinem Beruf versucht er, beide Welten zusammenzuführen, um zu verstehen, was der Geist begehrt. Es komme darauf an, glaubt der Forscher, körperliche Anspannung mit geistiger Entspannung zu kombinieren – frei nach der uralten Mönchsregel des heiligen Benedikt: ora et labora.

### Jungbrunnen Kloster

Bete und arbeite – nach diesem zeitlos gültigen Motto leben auch über 40 Mönche in der Benediktinerabtei Ettal, die in einem malerischen Tal der Ammergauer Alpen gelegen ist. Die Pforte öffnet sich, ein Mann mit buschigen Brauen und dunklem Haar bittet herein. Frater Placidus ist 92 Jahre alt und der Senior des Klosters.

Schon als Junge, erzählt er, sei der „Gedanke da gewesen, einmal ins Kloster zu gehen“. Der gebürtige Oberbayer machte eine Ausbildung zum staatlich geprüften Landwirtschaftsgehilfen, geriet nach dem Zweiten Weltkrieg als Soldat in amerikanische Kriegsgefangenschaft und arbeitete schließlich auf einem Bauernhof. 1973 ließ er sich in die Benediktinerabtei Ettal aufnehmen und zum Mönch weihen. Seither lebt er in Klausur.

Um halb fünf in der Früh klingelt der Wecker in seiner Zelle. Placidus macht sich fertig für das erste gemeinsame Gebet um Viertel nach fünf. Jeden Tag geht er fünfmal in die Kirche. Mittags trinkt er im Refektorium ein Bier (Ettaler Helles), abends schaut er die „Tagesschau“, und vor dem Zubettgehen betet er noch einmal den Ro-

senkranz. „Ich frage mich, ob er nicht der Frömmste von uns ist“, sagt einer der anderen Mönche.

Sicher aber ist er einer der Aktivsten – zwischen den Chorgebeten putzt der Alte das Kloster. „Ein bisschen Fensterreinigen, und die Gänge müssen ja auch sauber gehalten werden“, sagt Placidus. Er holt einen riesigen Mopp und schiebt ihn über den Steinboden eines hundert Meter langen Flurs. Den wischt er jede Woche einmal feucht. Alles in allem sei er jeden Tag mehrere Stunden mit Reineinmachen beschäftigt, erzählt der Bruder, dem wichtig ist festzuhalten, dass er all dies freiwillig tut. Er sagt: „Ohne Arbeit wär’s hier nix.“

Sein Lebensstil hat Placidus vor einiger Zeit Damenbesuch beschert, was hier eigentlich nicht vorgesehen ist.



Durchschnittsalter von 76 Jahren. Diese hatten einen ähnlichen Bildungsstand wie die Mönche, lebten aber als normale Rentner.

Zunächst ermittelte Katja Krull mit Fragebögen und Schrittzählern die körperliche

Aktivität der Probanden. Dann testete sie per Laptop die kognitiven Fähigkeiten – zum ersten Mal in seinem Leben kam Frater Placidus mit einem Computer in Berührung.

Obwohl die Nonnen und Mönche die meiste Zeit hinter Klostermauern verbrachten, waren sie körperlich äußerst aktiv. Ein Ettaler Bruder etwa brachte es auf durchschnittlich 8481 Schritte pro Tag, was einer Strecke von mindestens fünf Kilometern entspricht. „Das frühe Aufstehen, dieser Tagesablauf, das viele Laufen und auch die körperliche Arbeit, die wirklich jeder

verrichtet – da ist doch sehr, sehr viel an Aktivität zusammengekommen“, bilanziert Krull. Und so verbrauchten die Klosterbewohner rund 80 Prozent mehr Energie als die älteren Leute in der Vergleichsgruppe.

Die viele Bewegung hielt das Gehirn äußerst beweglich. Die Schwestern und Brüder konnten die Aufgaben auf dem Computer viel präziser lösen als die Vergleichspersonen. Es waren Übungen, bei denen man mit zunehmendem Alter eigentlich immer schlechter abschneidet.

„Aber die Nonnen und Mönche sind ganz anders unterwegs“, sagt Krull. „Zwar lassen auch ihre geistigen Kräfte allmählich nach, jedoch auf einem viel höheren Niveau.“

### Schwitzen gegen Alzheimer

Können die Rezepte aus dem Kloster auch andere alte Menschen vor Demenz schützen? Wer

heute 100 Jahre alt werden möchte, der muss damit rechnen, von seinen letzten Jahren nicht mehr allzu viel mitzukriegen. Unter den 60- bis 69-Jährigen ist einer von 100 von einer Demenz betroffen – bei den über 95-Jährigen ist es jeder Vierte. Schätzungsweise 1,5 Millionen ältere Menschen in Deutschland verfallen geistig.

Gegen Alzheimer sind zwar Mittel („Cholinesterasehemmer“) auf dem Markt; doch deren Gabe ist umstritten, weil die „Behandlungseffekte klein sind und in der Praxis nicht immer in Erscheinung treten“, wie es in der aktuellen Ausgabe des „Arzneiverordnungs-Reports“ heißt. Ein Nutzen für die Lebensqualität ist nicht bewiesen, auch Aufenthalte in Pflegeheimen lassen sich durch die Mittel nicht vermeiden.



Marathonteilnehmer in Berlin: „Dem geistigen Abbau davonlaufen“

An der Pforte stand Katja Krull vom Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft der Universität Stuttgart; sie war auf der Suche nach Probanden für eine Studie. Gemeinsam mit ihrer Kollegin Nadja Schott will Krull so etwas wie den Jungbrunnen fürs Gehirn finden. Wie sollen Menschen leben, damit sie im Greisenalter noch klar denken können?

In der Benediktinerabtei Ettal ließen sich vier betagte Mönche von den Forscherinnen untersuchen, in den Klöstern Untermarchtal und Reute in Baden-Württemberg waren es 15 Nonnen und ein Franziskanermönch. Das durchschnittliche Alter der Schwestern und Brüder lag bei ungefähr 78 Jahren. In einer Vergleichsgruppe waren 6 Männer und 14 Frauen mit einem



Frater Placidus in der Benediktinerabtei Ettal: „Ohne Arbeit wär's hier nix“

So setzen immer mehr Neurologen lieber auf Sport. Bewegung kann zwar eine bereits manifeste Demenz nicht heilen, jedoch ist sie die einzige wissenschaftlich erwiesene Maßnahme, die dem Abbau der geistigen Fähigkeiten wirksam vorbeugen kann.

Und das ist schon eine ganze Menge. Wenn man den Verlauf einer Demenz zeitlich um zehn Jahre nach hinten verschieben könnte, so der Dresdner Kempermann im Fachblatt „Der Internist“, dann wäre das ein großartiger Gewinn, ohne „dass man kausal die Krankheit besiegt haben müsste. In diesem Kontext kommt körperlicher Aktivität (neben Bildung und geistiger Aktivität) eine Schlüsselrolle zu“.

Menschen trainieren nicht mehr nur, um Speckpolster loszuwerden, die Zuckerkrankheit zu bekämpfen, das Herz zu stärken oder das Krebsrisiko zu senken. Immer mehr Junge und Alte verausgaben sich, weil sie davon überzeugt sind: Schwitzen ist das Beste, was sie für ihr Gehirn tun können.

Zu besichtigen ist die neue Fitnesswelle in Stuttgart bei der Sportvereinigung Feuerbach. Das vereinseigene Fitness- und Gesundheitszentrum Vitadrom hat natürlich bewährte Kurse wie Power-Workout, Beachvolley oder Klettern im Programm – und ein neuartiges Angebot: „Dass Bewegung und Sport aber auch für unseren Kopf und unser Gedächtnis sehr hilfreich sind, das möchte dieses neue Bewegungsprojekt beweisen“, heißt es in einer Broschüre, die im Vitadrom ausliegt.

Der Zuspruch ist groß. „Ich wollte etwas tun, bevor es rieselt“, sagt ein älterer Herr. Die Stuttgarterin Waltraud Hansen, 73, macht mit, seitdem es ihr bei einem Eingangstest nicht gelang, einen Würfel in der Tiefe zu zeichnen. Das mochte die Frau, die früher als Buchbinderin arbeitete, nicht auf sich sitzen lassen. Und Hans Baier, 75, ein fröhlicher Hobbygolfer in gelbem Polohemd, hat sich angemeldet, damit sein Lebensabend so unbeschwert bleibt wie bisher. „Besser prophylaktisch etwas fürs Gehirn machen“, sagt er, „als wenn es zu spät ist.“

„Bewegung – auch für den Kopf“, so der Name des kostenfreien Programms, das die Sportvereinigung Feuerbach zusammen mit der Alzheimer Gesellschaft Baden-Württemberg und Sportwissenschaftlern der Universitäten Stuttgart und Münster durchführt. Die Teilnehmer gehen anderthalb Jahre lang jede Woche einmal zum Gruppentraining, dessen Schwerpunkte auf Kraft, Koordination und Ausdauer liegen. Überdies werden sie in den ersten sechs Monaten jede Woche von Studenten besucht, die ihnen zeigen, wie man daheim im Wohnzimmer übt.

Die Sportwissenschaftler von der Universität Stuttgart wollen so herausfinden,

welches Maß an körperlicher Aktivität am besten taugt, um die geistige Leistungsfähigkeit zu erhalten und die Unterbringung in einem Pflegeheim wenigstens hinauszuzögern.

In einem Saal im ersten Stock des Vitadroms lehnt ein Gehstock an der Wand. Ein Trainer schaltet die Musik an. „Movie Star“ ertönt – ein Hit des Jahres 1976. Zwei Männer und sechs Frauen heben die Beine, sie kreisen die Schultern und versuchen, die Bewegungen des Vorturners nachzuahmen. Vor, rück, auf, zu.

Man könnte das als Seniorentänzchen abtun, aber die Stuttgarter können bereits beachtliche Erfolge vorweisen. Waltraud Hansen bekommt es jetzt wieder hin, einen Würfel dreidimensional zu zeichnen. Hans Baier ist prima gelaunt, weil sein Gedächtnis besser geworden ist.

Die Alten bilden sich die guten Effekte nicht ein, wie die Auswertung der Daten aus den ersten Testgruppen ergeben hat. Kerstin Zentgraf von der Sportvereinigung Feuerbach sieht eine Tendenz: „Bei den kognitiven Tests gibt es eine Verbindung zur Ausdauer.“ Die an der Studie beteiligte Stuttgarter Sportwissenschaftlerin Nadja Schott drückt es so aus: „Das Training führt zu sichtbaren Verbesserungen in der Kognition.“

Der Mensch könne „dem geistigen Abbau davonlaufen“, urteilt die Deutsche Gesellschaft für Neurologie sogar. In einer Auswertung der bis Anfang 2012 veröffentlichten Studien fanden sich auch epidemiologische Belege dafür, dass regelmäßige körperliche Aktivität wie eine Frischzellkur fürs Gehirn wirkt. Bei alten Menschen sinkt das Risiko für eine Alzheimererkrankung um 37 Prozent und für leichtere kognitive Einschränkungen um 46 Prozent.

Das Training für die Oberstufe sollte man aber nicht zu lange aufschieben. In der Jugend und auch im Alter von 40 und 50 Jahren werden womöglich Weichen für den Rest des Lebens gestellt. Menschen, die im mittleren Alter regelmäßig körperlich aktiv waren, hatten ein um 60 Prozent geringeres Risiko, an Alzheimer zu erkranken.

### Getrimmt auf Ausdauer

Früher hielten Mediziner das Gehirn für ein Denorgan, das nicht so stark unter dem Einfluss der Muskulatur steht. Tatsächlich sorgt ein automatisches Regulativ dafür, dass der Blutfluss im Gehirn ziemlich konstant bleiben kann – ganz gleich, ob man gerade einen Marathon läuft oder in der Hängematte döst.

Neuere Forschungen zeigen aber: So strikt getrennt sind Muskulatur und Gehirn eben doch nicht. Offenbar stehen sie in einem überraschend engen Kontakt, wie eine Gruppe um den russischen Moleku-



Exbuchbinderin Hansen: „Bewegung – auch für den Kopf“

larbiologen Philipp Khaitovich durch Zufall herausgefunden hat.

Der Forscher arbeitet in einem Partnerlabor der Max-Planck-Gesellschaft in Shanghai. Mit seinem Team untersuchte er, inwiefern sich bestimmte Gewebearten von Schimpansen und Menschen in ihrer biochemischen Zusammensetzung ähneln oder voneinander unterscheiden. Dazu untersuchten die Biologen mehr als 10 000 verschiedene Substanzen wie Aminosäuren, Kohlenhydrate, Vitamine, und zwar in fünf unterschiedlichen Geweben: Nierenrinde, visuellem Cortex, Kleinhirn sowie Oberschenkelmuskulatur und präfrontalem Cortex.

Der Stoffwechsel der Niere, des visuellen Cortex und des Kleinhirns erwiesen sich jeweils als ziemlich ähnlich. Diese Übereinstimmungen waren zu erwarten; der Schimpanse ist schließlich unser nächster Verwandter.

Beim Stoffwechsel im präfrontalen Cortex dagegen gibt es große Unterschiede zwischen Menschen und Affen. Auch das verblüffte die Forscher nicht: Im Vergleich zum Schimpansen hat sich der präfrontale Cortex des Menschen in der Evolution stark vergrößert. Er ist eine stoffliche Grundlage für die geistigen Fähigkeiten des Homo sapiens.

Der Vergleich der Oberschenkelmuskulatur dagegen lieferte eine große Überraschung – ausgerechnet hier waren die biochemischen Unterschiede am größten. Mit anderen Worten: Die Muskelzellen des Schimpansen und des Menschen haben sich in der Evolution viel unterschiedlicher entwickelt, als die Biologen angenommen hatten. Wie ist das zu erklären?

Um das Rätsel zu lösen, ließ Khaitovich einen Wettkampf der Primaten veranstalten, und zwar im Leipziger Zoo. Die in Gefangenschaft lebenden Schimpansen maßen sich mit menschlichen Gegnern – darunter professionelle Sportkletterer. Es ging darum, Gewichte mit einem Seilzug in die Höhe zu ziehen (was den Affen mit Obst schmackhaft gemacht wurde). Die menschlichen Athleten erlitten eine herbe Schlappe – sie waren nur halb so stark wie die Schimpansen.

Die Experimente deuten auf ein einzigartiges Energiemanagement des Menschen hin: Sein Vorfahr hat im Laufe der Evolution einen Teil seiner Muskelkraft geopfert, damit der präfrontale Cortex wachsen konnte. Das menschliche Gehirn ist nämlich unersättlich: Es macht zwar nur etwa 2 Prozent des gesamten Körpergewichts aus, verbraucht aber selbst im Ruhezustand 20 Prozent der verfügbaren Energie.

„Unsere Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass die Expansion des Gehirns an den Rückgang der Muskelleistung gekoppelt war“, sagt Khaitovich. Das Gehirn habe einen vermehrten Bedarf an Trau-

benzucker gehabt, sodass „weniger übrig blieb, um die Muskeln zu befeuern“.

Die schwächere Muskulatur reichte nicht mehr ganz so gut zum Klettern – aber sie taugte umso besser zum ausdauernden Laufen.

Diese gegenläufige Evolution – die Muskeln wurden kleiner, das Gehirn wurde größer – habe dem Menschen womöglich seine „einzigartigen geistigen und körperlichen Fähigkeiten“ beschert, schreiben Khaitovich und seine Kollegen im Fachblatt „Plos Biology“.

### Hirnjogging wie in der Steinzeit

Menschen in Deutschland legen pro Tag nur noch einen Kilometer zu Fuß zurück. Untersuchungen an ursprünglichen lebenden Jägern und Sammlern zeigen, dass das Marschpensum des Menschen eigentlich bei 10 bis 15 Kilometern liegt.

Diese Diskrepanz könnte schlecht fürs Gehirn sein. Aus Sicht der Evolutionsmediziner braucht es stete Bewegung, um sämtliche Botenstoffe zu bekommen, die es zum Denken benötigt. Das hat der Entwicklung der Gattung Homo vor ungefähr zwei Millionen Jahren möglicherweise den entscheidenden Kick gegeben: Die Vorfahren wurden zu schlaunen Dauerläufern, ausgestattet nicht nur mit schlanken Muskeln und vielen grauen Zellen, sondern auch mit Millionen Schweißdrüsen.

Dank dieser körperlichen Veränderungen konnten die Urmenschen bei hohen Temperaturen ausdauernder rennen als ihre Beutetiere. Speere und Pfeile waren damals noch nicht erfunden, doch offenbar ging es auch ohne sie: Die Jäger hetzten etwa Antilopen in der Mittagssonne so lange, bis diese überhitzt zusammenbrachen – und mit bloßen Händen erwürgt werden konnten.

Je mehr der Urahn lief, desto dynamischer wuchs sein Gehirn. Die Muskeln produzierten Proteine wie den Wachstumsfaktor BDNF, der ins Schädelfach gelangte und dort wie ein Dünger wirkte. Das Gehirn wurde immer größer, sodass dem Mensch schließlich jene Kognition zufiel, die ihn heute von allen anderen Arten unterscheidet.

Der Anthropologe Raichlen von der University of Arizona hat noch einen anderen Verdacht: Körperliche Aktivität habe das Gehirn im Laufe der Evolution nicht nur groß, sondern auch haltbar gemacht. Generation um Generation hinweg habe regelmäßige Bewegung die Ablagerung von schädlichen Plaques im Gehirn vermindert – und damit das Risiko für geistigen Verfall.

Schon in der Altsteinzeit konnten die Menschen, wenn sie keine Unfälle erlitten, über 60 Jahre alt werden, ohne dass ihr Verstand sie im Stich ließ. Oma und Opa Feuerstein waren keine Last mehr, sondern kümmerten sich um ihre Kindeskinde – und konnten so dazu beitragen, dass ihre Gene bis in die Enkelgeneration überlebten.

Seine Hypothese bezieht Raichlen auf die Stammesgeschichte des Menschen, aber sie gilt vermutlich auch für jedes Individuum: Wer rennt, der hält sein Gehirn sauber.

Tatsächlich hat genau das eine Studie mit 116 älteren Menschen ergeben: Je aktiver die Testpersonen waren, desto weniger schädliche Plaques hatten sie im Kopf.

Es ist eine Form von Müllvermeidung, die Waltraud Hansen aus Stuttgart nicht mehr missen möchte. Nach Ablauf der Trainingsstudie hat sie sich einer Spaziergruppe angeschlossen und läuft mit anderen Frauen eine ausgedehnte Morgenrunde.

In der Benediktinerabtei Ettal wird Fraater Placidus auch weiterhin den hundert Meter langen Gang wischen.

Und Ursula Cezanne ist rühriger denn je. Im Frühjahr wird sie mit ihrem Ensemble den „Ödipus“ in Wien aufführen.

Die frühere Buchbinderin, der Mönch, die Komparsin – sie sind die Vorreiter einer neuen Hirn-Bewegung. Sie haben die Erfahrung gemacht, wie wohl die körperliche Aktivität auch der Psyche und dem Geist tut.

Was dagegen mit einem Gehirn geschehen kann, dessen Besitzer sich überhaupt nicht mehr bewegt,

das belegt ein mahndendes Beispiel aus dem Tierreich.

Die Seescheide ist ein im Meer lebendes Manteltier. Sie kommt als Larve auf die Welt, die frei im Wasser schwimmt und aussieht wie eine winzige Kaulquappe. Zur Orientierung dient ihr ein kleines Gehirn: Vom Vorderkörper bis zur Schwanzspitze erstreckt sich ein Neuralrohr, das vorn zu einem Gehirnbläschen erweitert ist.

Nach einigen Stunden setzt die Larve sich mit ihren Haifhockern auf dem Meeresgrund fest und pflegt fortan einen sesshaften Lebensstil, indem sie Nahrung aus dem Wasser filtert. Ihr Gehirn braucht die Seescheide nun nicht mehr – sie verdaut es.

Jörg Blech

Mail: [jörg\\_blech@spiegel.de](mailto:jörg_blech@spiegel.de)



**Animation: So bewegen sich die Deutschen**

[spiegel.de/sp322015bewegung](http://spiegel.de/sp322015bewegung)  
oder in der App DER SPIEGEL