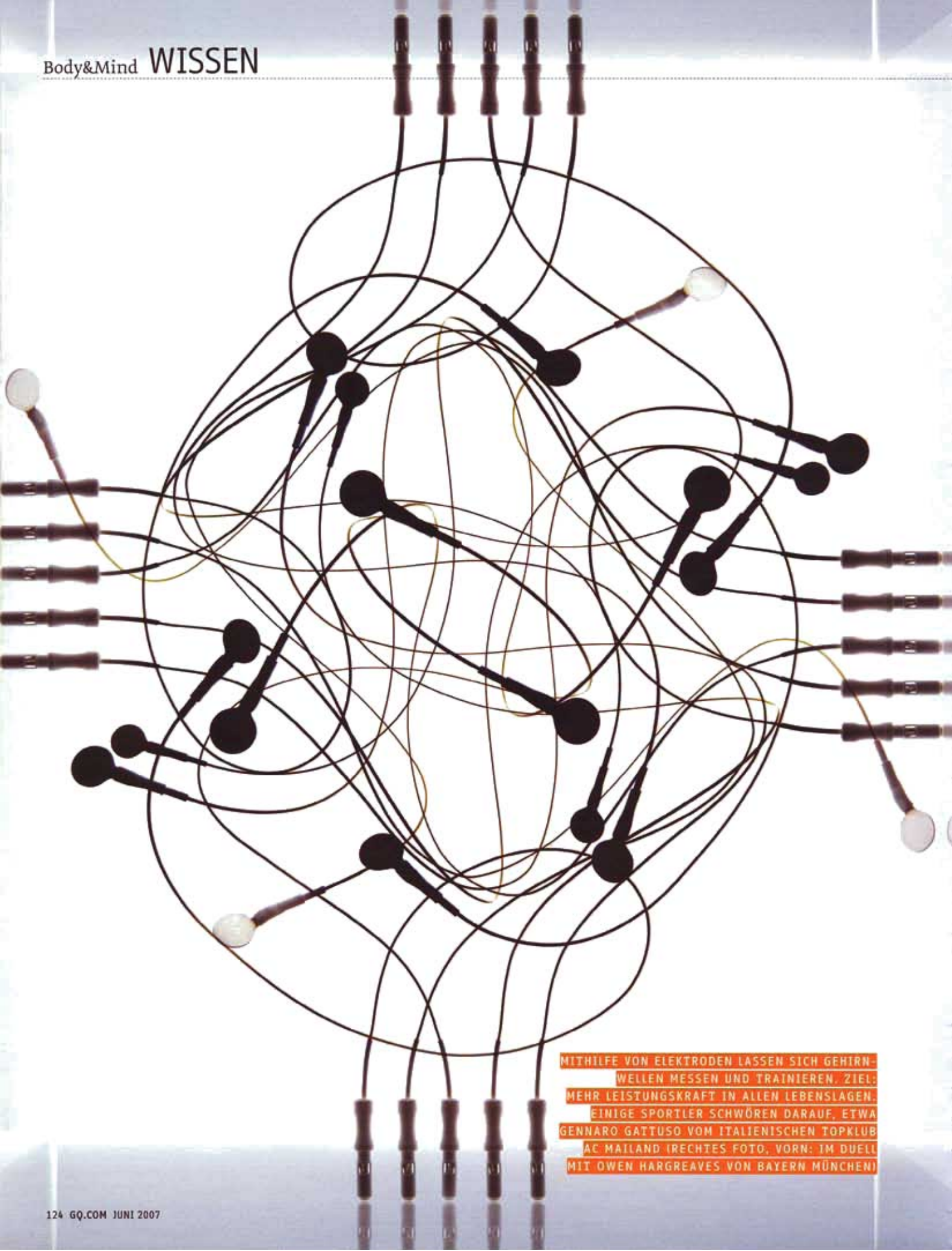




JUNI 2007

★ SIND SIE REIF FÜR HIRNDOPING?

**WISSEN** - Legales Gehirndoping -  
wieso Profisportler auf  
Neurofeedback setzen  
S. 124



MITHILFE VON ELEKTRODEN LASSEN SICH GEHIRN-  
WELLEN MESSEN UND TRAINIEREN. ZIEL:  
MEHR LEISTUNGSKRAFT IN ALLEN LEBENSLAGEN.  
EINIGE SPORTLER SCHWÖREN DARAUF, ETWA  
GENNARO GATTUSO VOM ITALIENISCHEN TOPKLUB  
AC MAILLAND (RECHTES FOTO, VORN: IM DUELL  
MIT OWEN HARGREAVES VON BAYERN MÜNCHEN)



# KANN MAN MENTALE STÄRKE LERNEN? TOPSPORTLER MACHEN ES VOR: TRAINING MIT NEUROFEEDBACK STEIGERT DIE KONZENTRATION UND BRINGT DAS GEHIRN AUF ERFOLGSKURS



Text: ANNETTE LEYSSNER

**L**othar Niepoth raut mit einer körnigen Paste ein Stück Kopfhaut auf, sodass die 10-Cent-Stück große Elektrode Halt findet. Schließlich soll sie durch die Schädeldecke hindurch elektrische Signale der Hirnwellen aufzeichnen. Das Resultat zeigt sich auf dem Computermonitor: Linien schießen von links nach rechts, Balkendiagramme wabern. Der Münchner Psychologe widmet sich ganz diesen Graphen, während das menschliche Versuchskaninchen schon das nächste Bild sieht: Auf dem Monitor erscheint ein Riesen-Smiley. „Entspannen Sie sich“, sagt Niepoth. Gelingt das, wirkt es sich auf die Hirnwellen aus, und die Mundwinkel des Smileys gehen hoch. Anderenfalls schaut das Gesicht ganz verdrießlich.

Das virtuelle Spielchen ist mehr als Zeitvertreib: Hinter den bunten Bildern steckt die Neurofeedback-Technik. Hirnforscher haben sie entwickelt, und jeder – vom Otto Normal-

verbraucher bis zum Leistungssportler – kann von ihr profitieren. Trainiere deine Gehirnwellen, dann bist du den Anforderungen des Alltags eher gewachsen, lautet die Devise.

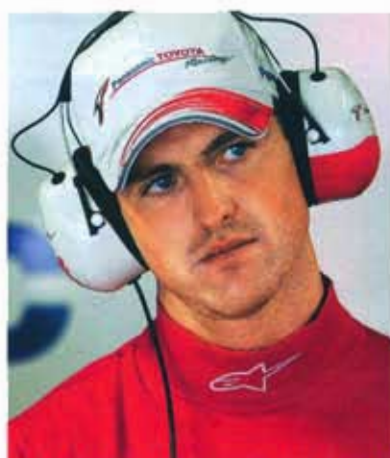
„Menschen, die Spitzenleistungen bringen, verbindet eines – ob Sportler, Politiker oder Manager: Sie können sich völlig auf das konzentrieren, was sie gerade tun“, sagt Psychologin Monika Fuhs. Der Elfmeterschütze etwa hat nur das Tor im Visier, während 10.000 Fans im Stadion aufspringen. „Wer sein Potenzial voll ausschöpfen will, muss negative oder ablenkende Gedanken ausschalten – das lernt man mit Neurofeedback“, sagt Fuhs. Sie hat jüngst die Tagung der Biofeedback Foundation of Europe in Berlin mit Teilnehmern aus aller Welt organisiert.

Wer will, kann selbst testen, was sich im Kopf an elektrischen Spannungen abspielt. Gehirnwellen lassen sich dabei als Linien abbilden, die über den Computermonitor wandern. „Die Leute sehen quasi ihr Gehirn im

Fernsehen“, erklärt Fuhs. So machen sie sich im Körper ablaufende Prozesse bewusst, welche sie normalerweise nicht wahrnehmen. „Hinter der Methode verbirgt sich ein einfaches Prinzip: Nur was wir registrieren, können wir beeinflussen.“

Je nach mentaler Stimmung schwingt das Gehirn in einem bestimmten Takt. Alpha-Wellen sind charakteristisch für einen entspannten, aber konzentrierten Zustand. Beta-Wellen sind ausgeprägt, wenn man verschiedene Aufgaben koordinieren muss, stehen jedoch auch für Stress. Viele Beta-Wellen verursachen ein „busy brain“: Man gerät aus der Ruhe – was man bei Tennisspielern oft beobachtet, wenn sie auf dem Platz vor sich hin monologisieren. „Viele zermürben sich mit Gedanken-schleifen wie ‚Bloß nicht nervös werden!‘“, sagt Professor Erik Peper von der San Francisco State University und früherer Präsident der Biofeedback Society of America. Theta-Wellen kennzeichnen den entspannten Zustand →





ALLES IN ALPHA, ODER WAS? FORMEL-1-PILOT RALF SCHUMACHER, SKI-ASS HERMANN MAIER UND SNOWBOARD-OLYMPIASIEGERIN TANJA FRIEDEN SIND NICHT NUR KÖRPERLICH TOPFIT, SIE TRAINIEREN AUCH IHRE MENTALE STÄRKE

vor dem Einschlafen, langsame Delta-Rhythmen dominieren im Tiefschlaf.

Leistungssteigernde Alpha-Wellen lassen sich trainieren, etwa durch Übungen, die Computerspielen ähneln. Das Gehirn übernimmt dabei die Funktion des Joysticks, wenn die Testperson zum Beispiel versucht, eine Comicfigur zum Laufen zu bringen. Wenn sich die Gehirnwellen in die gewünschte Richtung ändern, erklingt ein angenehmer Ton, und die Figur bewegt sich. „Durch diese Erfolgsmeldungen lernt man, die gewünschte Hirnaktivität öfter zu erreichen und routiniert in einen Zustand tiefer Entspannung und zugleich hoher Konzentration zu gelangen“, sagt Psychologe Niepoth.

Neurofeedback galt als Geheimwaffe der Italiener beim Gewinn der Fußball-WM 2006. Vier Spieler hatten schon Monate zuvor im MilanLab des Erstligaklubs AC Mailand entsprechend trainiert – und tun es immer noch. In dem 2002 eröffneten Forschungszentrum lassen sich Alberto Gilardino, Alessandro Nesta, Andrea Pirlo, Gennaro Gattuso und Kollegen alle 14 Tage mit Elektroden verstöpseln und sehen ein Video des vergangenen Spiels an. Sportpsychologe Bruno De Michelis beob-

achtet die Wellenlinien, welche die Gehirnaktivität der Athleten abbilden. Manchmal unterbrechen Ausschläge das gleichförmige Auf und Ab. „Dann sieht sich der Spieler zum Beispiel in einer ärgerlichen Szene, wie bei einem vergebenen Elfmeter“, sagt er. Anschließend stoppt De Michelis das Video, und der Sportler versucht, wieder in das entspannt-konzentrierte Alpha-Stadium zu gelangen. „Wenn man seine Augen schließt und sich eine friedliche Szene vorstellt, dauert es kaum 30 Sekunden, bis Alpha-Wellen zunehmen.“ Schließlich kann der Athlet das ganze Video sehen, ohne negativ auf Sequenzen zu reagieren, in denen er Fehler macht. Nachdem Andrij Schewtschenko sich in einem Zweikampf das Jochbein gebrochen hatte, spielte ihm De Michelis die Szene so oft vor, bis der damalige Milan-Stürmer gelernt hatte, seine Stressreaktion zu regulieren. Bei einer anderen Übung müssen die Mailand-Spieler Roboter dazu bringen, möglichst schnell über den Bildschirm zu rennen. Wer am meisten Alpha- und am wenigsten Beta- und Theta-Wellen produziert, gewinnt.

Auch Dario Šimić ist von MilanLab begeistert. Der kroatische Nationalspieler schoss in

## „Auch die Leistung von Managern und Kreativen lässt sich so verbessern“

Lothar Niepoth, Psychologe

der Vorbereitung zur WM 2006 das entscheidende 3:2 gegen Argentinien. „Ich war in der Lage, konzentriert zu bleiben, dank der Kraft meines Glaubens und des MilanLab“, sagt der Verteidiger des AC Mailand.

Nicht nur Profisportlern kann Neurofeedbacktraining helfen. Geschäftsleute suchten oft Rat, weil sie sich nicht mehr konzentrieren könnten, sagt Niepoth von der Deutschen Gesellschaft für Biofeedback. Sogar das kreative Potenzial lässt sich steigern: In einer Londoner Studie mit 97 Studenten des Royal College of Music konnten diese ihre Leistungen merklich verbessern. Neurofeedback habe es ihnen ermöglicht, „kreativere Gehirnwellen“ zu produzieren, ist Psychologie-Professor John Gruzelier überzeugt.

Egal, ob Manager oder Musiker: Mit Neurofeedback haben Erwachsene wieder einen Grund, sich vor die Mattscheibe zu setzen und in virtuellen Welten zu versinken. Die Firma CyberLearning Technology hat Videospiele wie das Skateboard-Game „Tony Hawk“ oder „Gran Turismo 3“ für Neurofeedbacktraining umgerüstet. Bleibt ein Spieler konzentriert, während er beim Autorennen durch Tokios Straßenschluchten rast, kann er uneingeschränkt Gas geben. Lässt seine Aufmerksamkeit nach, sinkt die zur Verfügung stehende Höchstgeschwindigkeit, und ein unangenehmer Ton zeigt ihm an, dass er sich erneut konzentrieren muss. CyberLearning nutzt →



### AUF DEN PUNKT KONZENTRIERT

Snowboarderin Tanja Frieden hatte ihre Olympiastrecke vorab „etwa 200-mal“ visualisiert, während sie an ein Neurofeedbackgerät angeschlossen war. Bei dieser Übung steuert sie Dartspfeile allein mit Gedankenkraft. „Bei Sportlern in den Top-Ten entscheidet mentale Stärke“, sagt sie.



Patente der NASA. Die US-Behörde für Luft- und Raumfahrt hat das Prinzip entwickelt, um Piloten in Flugsimulatoren zu testen.

Nicht alle sind allerdings überzeugt, dass sich Leistungen von Menschen steigern lassen, wenn sie ihre Gehirnwellen trainieren. Der Sportwissenschaftler Dr. Michael Despegel hält Spiele, bei denen man sein Gehirn als Joystick nutzt, für „überflüssige Gadgets“. Sport als Ausgleich sei besser, um seine intellektuellen Kapazitäten zu verbessern. „Viele Menschen hocken täglich stundenlang vorm Fernseher“, sagt Despegel. „Daher ist es nicht sinnvoll, auch noch regelmäßig zum Gehirntraining vor einem Monitor zu sitzen.“

Die Teilnehmer des Berliner Neurofeedbackkongresses sind da anderer Meinung, insbesondere Professorin Vietta E. Wilson. „I'll smoke that boat (das andere Boot mach ich platt)“, sagt sie und lässt sich mit Elektroden bekleben. Und tatsächlich bewegt sich ihr Kanu im Computerspiel mit deutlichem Vorsprung vor den Rivalen über die Ziellinie. Kein Wunder – schließlich setzt die Kanadierin seit vielen Jahren Neurofeedback ein und coachte Olympioniken in Sportarten von Bogenschießen bis Segeln. „Lange hielten Trainer in den USA und Kanada Neurofeedback für Blödsinn. Seit einiger Zeit gibt es zunehmend Interesse daran“, sagt Wilson.

Lawrence Klein, Vizepräsident der Firma Thought Technology, die das Trainingssystem des AC Mailand mit eingerichtet hat, stimmt ihr zu: „In fünf Jahren wird jedes professionelle Sportteam weltweit unsere Technologie nutzen.“ Einige Medaillen beanspruchen Neurofeedback-Verfechter schon heute für ihre Zukunft – die von Tanja Frieden bei den Olympischen Winterspielen 2006 etwa: Beim Snowboardcross führte lange die Amerikanerin Lindsey Jacobellis, kurz vor dem Ziel stürzte sie jedoch, und Frieden überholte sie. „Lindsey hat einen Konzentrationsfehler gemacht“, sagt die Gewinnerin. Frieden experimentierte jahrelang mit Mentaltraining, aber nur Neurofeedback hat sie überzeugt: „Erst seit ich wissenschaftliche Rückmeldung bekomme, weiß ich, ob ich auf der richtigen Spur bin.“

Auch Professor Peper betont auf dem Kongress in Berlin, dass sich Neurofeedback fundamental von anderen Mentaltechniken unterscheidet: „Natürlich haben Trainer schon immer ihren Athleten gesagt: ‚Konzentriere dich!‘“ Aber weil die Gehirnwellen auf dem Bildschirm zu sehen sind, lässt sich Konzentration nun objektiv messen. „Der Athlet entdeckt eventuell, dass er an Punkten seiner Sportroutine angespannt ist, bei denen ihm das nicht bewusst war“, hat der Psychologe beobachtet.



## WAS SIE WISSEN SOLLTEN

### 1. DER RICHTIGE THERAPEUT

Nach den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Biofeedback können sich Ärzte und Psychologen in zwei Jahren zum Neurofeedback-Therapeuten weiterbilden. Jedoch ist der Titel nicht geschützt. Es ist ratsam, darauf zu achten, ob der Therapeut eine Zulassung als Psychologe oder Arzt hat. Bevor das Training beginnt, wird ein seriöser Behandler Fragen zur medizinischen Vorgeschichte des Patienten stellen. Nach etwa sechs Sitzungen sollte eine Verbesserung spürbar sein. Ein Warnzeichen ist es, wenn einer behauptet, einzig und allein Neurofeedback-Training löse alle Probleme.

### 2. ANWENDUNGSGEBIETE

Neurofeedback wird zur Leistungssteigerung bei Sportlern, Managern und Musikern eingesetzt. Ein anderes Anwendungsgebiet ist die Behandlung von Krankheiten. Bei Epilepsie und hyperaktiven Kindern sind Erfolge nachgewiesen. Die Wirksamkeit wird erforscht bei: Alkoholismus, Drogenabhängigkeit, Depressionen, Migräne, Schlafstörungen, Hirnverletzungen, Autismus, chronischen Schmerzen und Altersdemenz.

### 3. KOSTEN

Mit rund 90 Euro pro Sitzung müssen Sie rechnen. Obwohl die Wirksamkeit von Neurofeedback (und dem verwandten Biofeedback) bei einigen Erkrankungen bewiesen ist, beteiligen sich Krankenkassen meist nur nach Einzelfallprüfung.

### 4. MEHR INFORMATIONEN

Deutsche Gesellschaft für Biofeedback: [dgbfb.de](http://dgbfb.de)  
Biofeedback Foundation of Europe: [bfe.org](http://bfe.org)

Typischerweise werde Neurofeedback in etwa 30 einstündigen Sitzungen trainiert. Dann haben viele Menschen ihr Gehirn so konditioniert, dass sie nach Belieben Alpha-Wellen produzieren könnten – auch ohne Elektroden und Monitor.

Dass heute Sportstars wie Tanja Frieden, Skiweltmeister Hermann Maier sowie Formel-1-Pilot Ralf Schumacher von Neurofeedback profitieren, verdanken sie hungrigen Katzen. Bei denen zeigte sich 1965 in einem Experiment der University of California, dass bestimmte Wellenmuster im Gehirn für besondere Bewusstseinsstadien stehen – etwa für Entspannung und gleichzeitige Konzentration. Die Forscher entwickelten einen Versuch, bei dem die Tiere sofort Milch und Hühnerbrühe erhielten, wenn sie elektrische Spannungen in der gewünschten Frequenz produzierten. Nach kurzer Zeit erzeugten die Katzen diese Wellen immer häufiger.

1973 untersuchten Forscher indische Fakire, die stundenlang in fast luftleeren Kapseln ausharrten oder sich Nadeln durch die Arme stachen, ohne zu bluten. Derweil produzierten ihre Hirne fast ausschließlich Alpha-Wellen. Wie genau die Fakire medizinische Gesetzmä-

## „Das epochal Neue an Neurofeedback: Konzentration wird objektiv gemessen“

Erik Peper, Psychologe

ßigkeiten außer Kraft setzten, blieb ihr Geheimnis – klar wurde den Forschern nur, dass die Kontrolle über ihre Gehirnwellen ihnen die besonderen Leistungen ermöglichte. Ein neuer Forschungsweig war geboren.

Mit Neurofeedback lassen sich scheinbar jedoch nicht nur die Leistung gesunder Menschen optimieren, sondern auch Krankheiten kurieren. Die eigentlich fürs Schlafen und Dösen typischen Theta- und Delta-Wellen werden bei manchen Erkrankungen im wachen Zustand übermäßig produziert. Daher können sich die Betroffenen schwer konzentrieren. Neurofeedback soll ihnen helfen, normalere Wellenmuster zu entwickeln.

An der Universität Tübingen arbeiten Hirnforscher mit Epileptikern, die auf eine Therapie mit Medikamenten nicht ansprachen. „Der Zustand von etwa zwei Dritteln der Patienten hat sich gebessert“, sagt Professorin Ute Strehl. Auch bei hyperaktiven Kindern erwies sich Neurofeedback teils als genauso wirksam wie eine medikamentöse Behandlung, und der Effekt hielt sogar länger an. „Das ist wie Radfahren“, sagt Strehl, „wer es gelernt hat, ist nie mehr Anfänger.“

Leistungsträger aller Art können die Früchte dieser Forschungen ernten. „Jeder Mensch hatte wohl schon einmal eine Phase, in der alles passt: Die Gedanken sind klar, und man fühlt sich voller Energie“, fasst Professor Peper die Vorteile von Neurofeedback zusammen. „Mit dem Training kann man sich in diesen Zustand begeben, wann man will.“ Ob bei einem Auftritt vor Publikum, einem wichtigen Deal oder beim Golfspiel: In schwierigen Situationen rufen sich diese Menschen das Bild aus dem Neurofeedbacktraining ins Gedächtnis, zum Beispiel: „Wie fühlt es sich an, wenn Tony Hawk die besten Skateboard-Tricks macht?“ Oder: „Wie bekomme ich es noch mal hin, dass der Smiley grinst?“ ←