



MAX-PLANCK- FORSCHUNGS PREIS 2 0 0 7

Internationaler Forschungspreis der
Alexander von Humboldt-Stiftung
und der
Max-Planck-Gesellschaft



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Alexander von Humboldt
Stiftung/Foundation

Leitlinien des Max-Planck-Forschungspreises

Der Max-Planck-Forschungspreis fördert wissenschaftliche Exzellenz, setzt auf internationale Kooperationen und gibt damit entscheidende Impulse für die Spitzenforschung.

Der Forschungspreis der Alexander von Humboldt-Stiftung und der Max-Planck-Gesellschaft fördert die internationale Zusammenarbeit hervorragender Wissenschaftler und schafft eine Basis für zukünftige Höchstleistungen. Die Auszeichnung soll internationale Kooperationen vorantreiben und dabei vor allem junge Nachwuchswissenschaftler einbeziehen. Der mit insgesamt 1,5 Millionen Euro dotierte Preis wird jedes Jahr an einen in Deutschland sowie einen im Ausland tätigen Forscher vergeben.

Der Max-Planck-Forschungspreis zielt auf innovative Forschungsgebiete. In diesem Jahr zeichnet er herausragende Erfolge im Bereich Neuromodulation und Verhalten aus.

Die Mittel für den Max-Planck-Forschungspreis stellt das Bundesministerium für Bildung und Forschung bereit.

Die Preisträger 2007 sind

Neurophysiologe
Prof. Dr. Hans-Christian Pape
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

und

Neuropsychiater
Prof. Dr. Raymond Joseph Dolan
University College London

DR. ANNETTE SCHAVAN
Bundesministerin
für Bildung und Forschung



In diesem Jahr werden deutsche Wissenschaftler mit dem Nobelpreis für Chemie und dem Nobelpreis für Physik geehrt. Mit gleich zwei Nobelpreisen erfährt die Forschungslandschaft in Deutschland höchste Anerkennung aus dem Ausland. Einer der beiden Preisträger, der Chemiker Gerhard Ertl, war 18 Jahre lang Direktor des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft. Das zeigt, dass die Max-Planck-Gesellschaft für internationale Spitzenforschung steht.

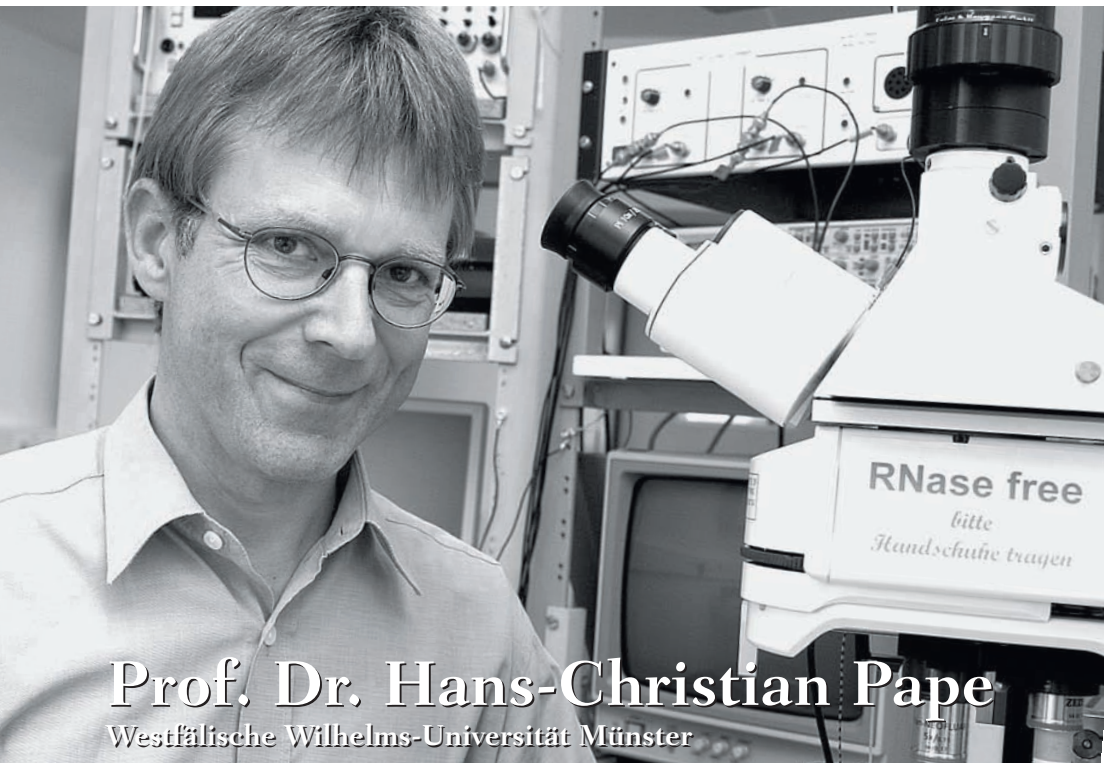
Auch der von der Alexander von Humboldt-Stiftung und der Max-Planck-Gesellschaft verliehene Max-Planck-Forschungspreis steht für internationale Exzellenz: Stets wird er an einen im Inland und einen im Ausland tätigen Spitzenforscher verliehen. Außerdem hat sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung als Stifter des Preises bewusst dafür entschieden, dass eine exzellente Forschung mit einem ebenso exzellenten Preisgeld ausgestattet werden müsse: Der Max-Planck-Forschungspreis gehört mit 1,5 Millionen Euro zu den höchstdotierten Forschungspreisen in Deutschland.

In diesem Jahr geht die Auszeichnung an zwei herausragende Forscher aus den Lebenswissenschaften. Die Preisträger, Hans-Christian Pape von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und Raymond Joseph Dolan vom University College London, arbeiten an der Schnittstelle von Gehirnforschung und Psychologie – also auf einem besonders zukunftsreichen Gebiet. Sie haben mit ihrer Arbeit in der Neuroverhaltensforschung bewiesen, dass interdisziplinäre und international vernetzte Grundlagenforschung eine entscheidende Voraussetzung für die Innovationen der Zukunft ist. Der Max-Planck-Forschungspreis soll sie dabei unterstützen, ihre exzellente Arbeit fortzusetzen.

Ich gratuliere beiden Preisträgern und wünsche ihnen für ihre persönliche und berufliche Zukunft alles Gute!

A handwritten signature in dark ink, which reads "Annette Schavan". The signature is written in a cursive, flowing style.

DR. ANNETTE SCHAVAN, MdB
Bundesministerin für Bildung und Forschung



Prof. Dr. Hans-Christian Pape
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

DIE SPUR DER ANGST

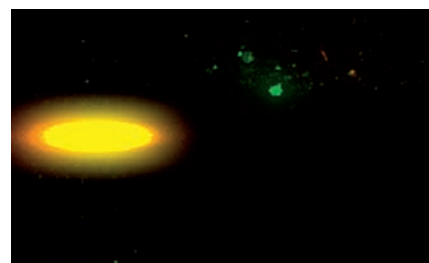
Was Gefühle im Gehirn anstellen

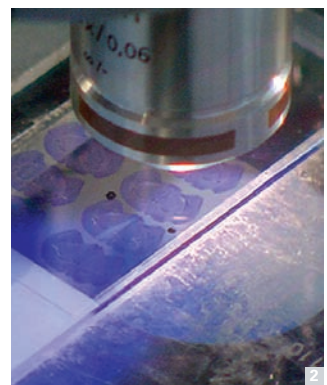
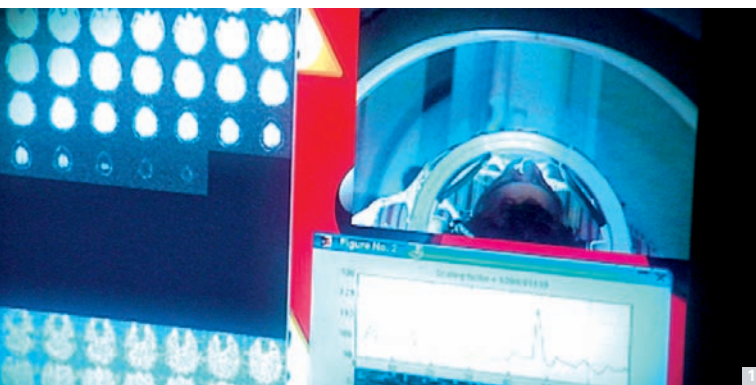
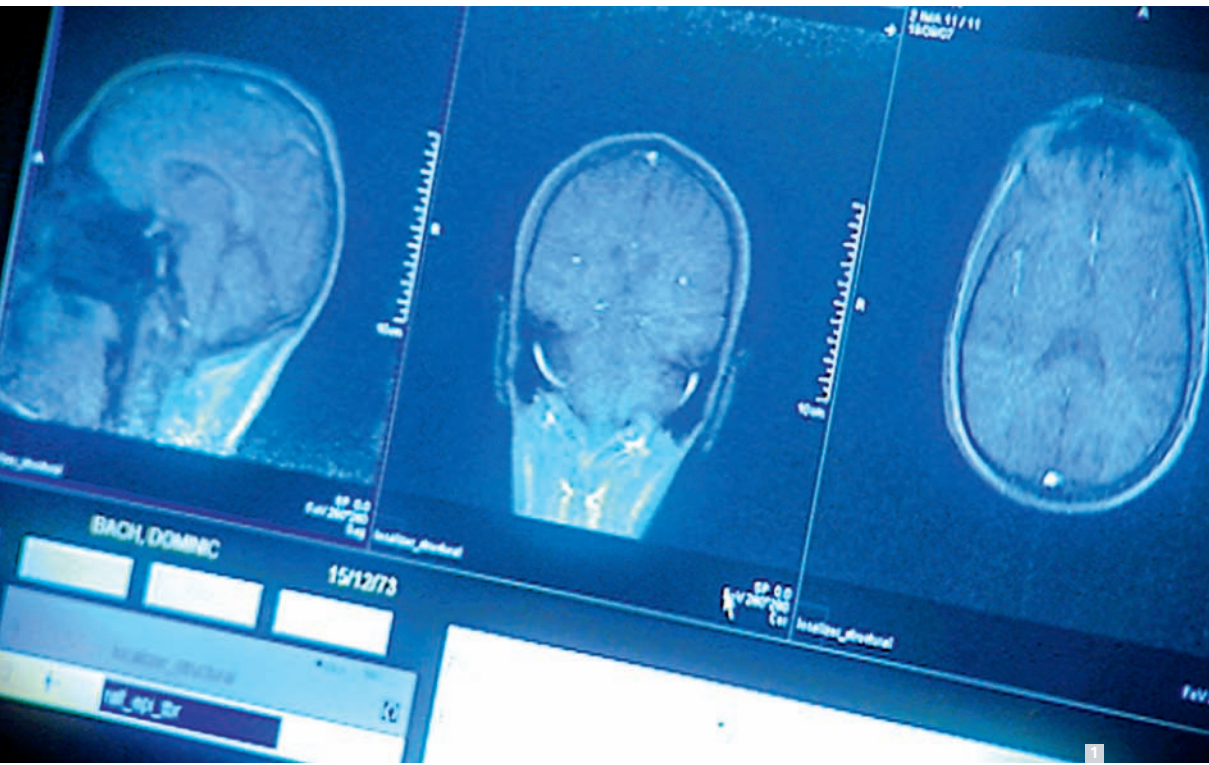
Der Atem geht schnell, das Herz klopft, Schweiß bricht aus: Gleich, welche Ursachen Angst hat – sie äußert sich immer gleich. Hans-Christian Pape aber genügen diese Erkenntnisse aus der Physiologie nicht. Er will wissen, was im Gehirn passiert, wenn wir in Panik geraten. Denn Furcht ist zwar zunächst eine ganz natürliche und auch sinnvolle Reaktion auf Bedrohliches. Nur allzu oft aber ist sie unangemessen stark oder tritt aus unpassendem Anlass auf – beim Anblick einer Spinne etwa oder wenn ein Mensch, der vor Jahren bei einer Explosion seine Hand verlor, eine Tür knallen hört. Dann kann sich eine Angst- oder Zwangserkrankung entwickeln, die nur schwer behandelbar ist. Bessere Therapien aber wären möglich, wenn die neurologischen und molekularen Prozesse der Angst genauer verstanden werden.

Eben das ist das Ziel von Hans-Christian Pape. Auf seiner Suche nach den Spuren der Angst im Gehirn hat der Neurophysiologe uns auf eine Weise in den Kopf geschaut, wie das zuvor niemand getan hat. Dabei macht er sich zunutze, dass das Furchtverhalten entwicklungs geschichtlich sehr alt ist. Es läuft in allen Säugetieren ausgesprochen ähnlich ab, sodass Experimente mit Mäusen Aufschluss über die hirnbio logischen Grundlagen von Angsterkrankungen beim Menschen liefern können. Hans-Christian Pape verfügt über ein großes Repertoire verschiedenster Methoden, die er so intelligent kombiniert, dass er die hochkomplexen Funktionen im Gehirn durch Experimente erfassbar machen kann.

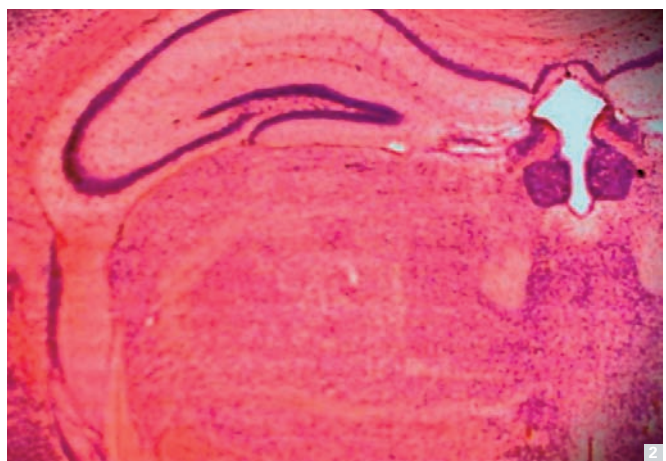
Die Angst – sie ist demnach ein rhythmisches Blinken im flackernden Lichtermeer. Dank Hans-Christian Pape wissen wir, dass Nervenzellen im Gehirn synchron aktiviert werden, wenn ein

PROF. DR. HANS-CHRISTIAN PAPE (*1956) forscht seit 2004 am Institut für Physiologie I der Universität Münster. Nach dem Studium der Biologie in Bochum und Forschungsaufenthalten in den USA leitete er von 1994 bis 2004 das Institut für Physiologie an der Universität Magdeburg. Pape beschrieb Grundlagen dessen, wie Wachheit und Schlaf gesteuert werden, und erforscht das Furchtgedächtnis; dafür wurde er bereits vielfach geehrt, 1999 erhielt er den angesehenen *Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis*. Auch für seine Lehre ist er bekannt: Im Jahr 2006 wählten ihn die Münsteraner Studenten zum „Lehrer des Jahres“.

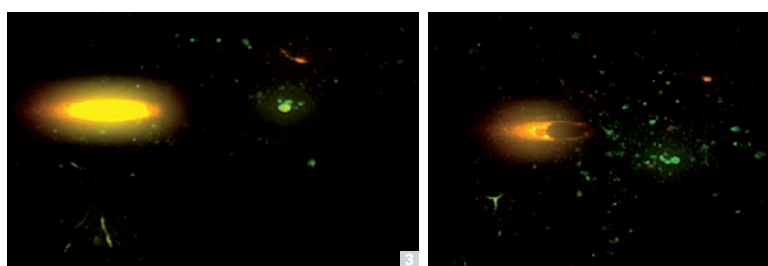


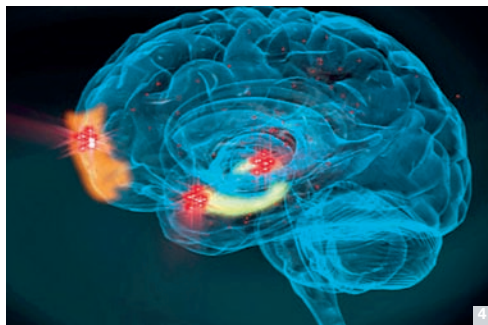
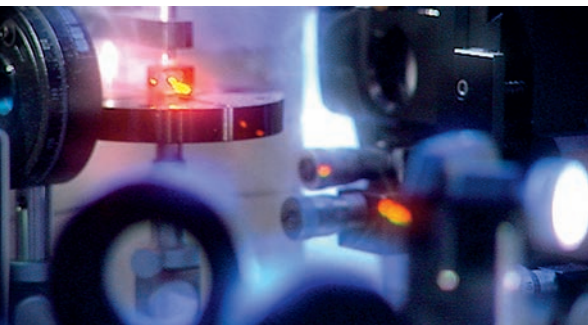


- 1) Blick in den Kopf eines Mannes mit Hilfe eines Kernspintomographen.
- 2) Durch das Objektiv eines Mikroskops zeigt sich in einem rot angefärbten Schnittpräparat eines Mäusegehirns der dunkel gefärbte Hippocampus – die Struktur, die für das Lernen und die Gedächtnisbildung zuständig ist.



- 3) Eine einzelne Nervenzelle (grün) bei der Arbeit. Eine Glasmikroelektrode (gelb) wird an die Nervenzelle angenähert. Ein grüner Fluoreszenzfarbstoff wird injiziert, sodass Struktur und Funktion der Nervenzelle ergründet werden können.





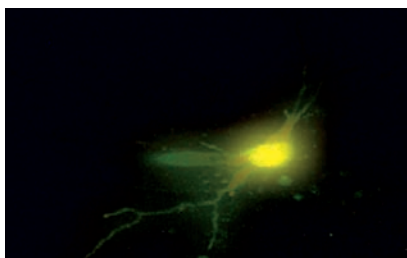
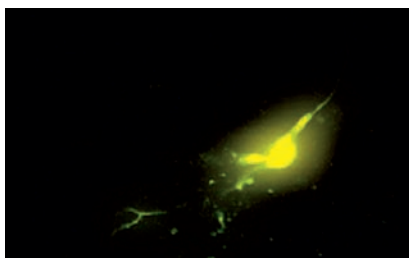
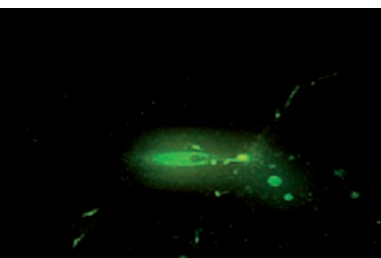
Lebewesen Angst aussteht. Dabei arbeiten Bereiche in jenen Hirnteilen rhythmisch zusammen, in denen Gefühle, Erinnerung und Vernunft beheimatet sind. Am besten lässt sich die komplizierte Kommunikation mit einem gigantischen Weihnachtsbaum mit Tausenden von Kerzen verdeutlichen. Diese Kerzen seien die Nervenzellen, ihr Flackern spiegelt ihre Aktivität wider. Wenn die Kerzen unkoordiniert flackern, erkennen wir nur Flackern. Sobald sich aber einige Kerzen rhythmisch synchronisieren, blinken sie als auffälliges Muster aus dem Meer der Lichter heraus. Es ist ein solches Muster, mit dem die synchronisierten Nervenzellen dem Körper signalisieren, dass gerade etwas Furchteinflößendes passiert. So lösen sie auch den beschleunigten Pulsschlag, den erhöhten Blutdruck und den Angstschweiß aus – Mechanismen, welche schließlich dazu führen, dass sich ein Lebewesen verteidigt oder die Flucht ergreift.

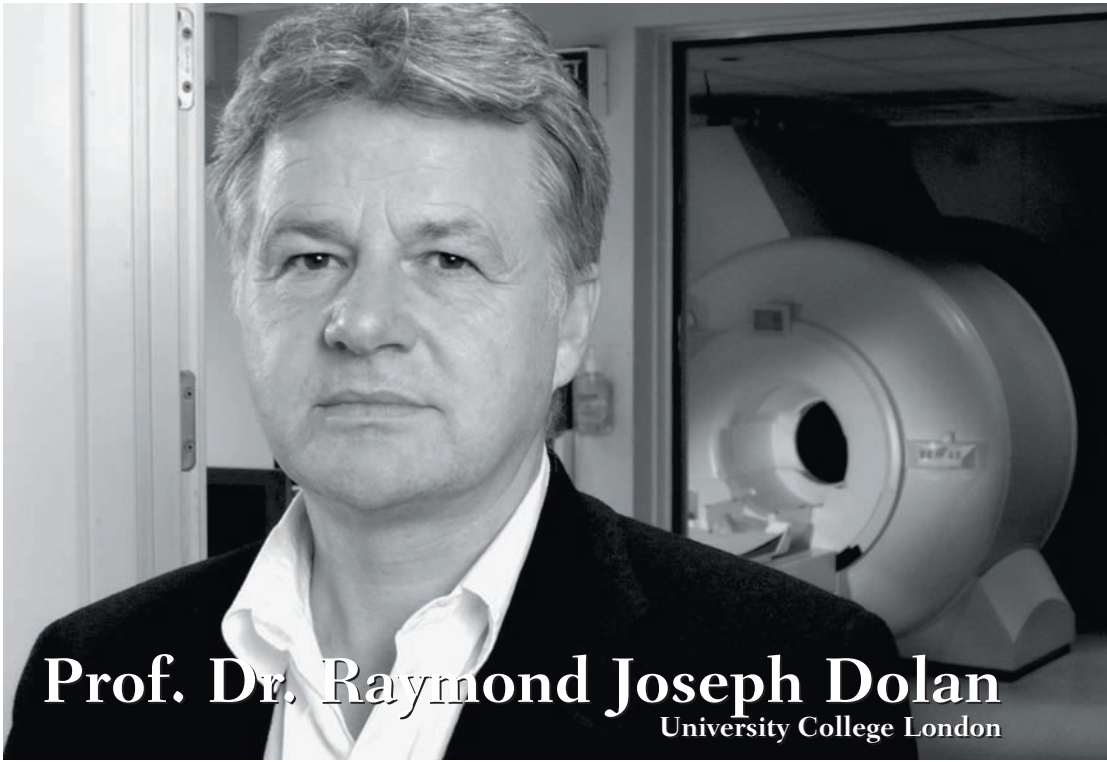
Kreist die rhythmische Aktivität aber zu lange in den Netzwerken der Nervenzellen weiter, brennt sie sich quasi in das Gehirn ein – ein Furchtgedächtnis bildet sich. Fortan genügt eine Situation, die nur schwach an ein schreckliches Ereignis erinnert, um das gesamte Angstprogramm wieder in Gang zu setzen. Unfallopfer oder Kriegszeugen können diesem Programm nur schwer entkommen. Weil Hans-Christian Pape aber das Funktionsprinzip des Furchtnetzwerks erkannt hat, wird es in Zukunft immer besser gelingen, das Furchtgedächtnis bei traumatisierten Menschen wieder zu löschen. Denn wenn der synchrone Rhythmus unterdrückt oder aber eine übergeordnete Station aktiviert wird, kann das Furchtgedächtnis überschrieben werden.

Der Rhythmus des Schlafens

Ein rhythmisches Zusammenwirken tausender Nervenzellen gibt es nicht nur bei der Verarbeitung von Emotionen, wie sie in einem sehr alten Hirnbereich namens Amygdala stattfindet. Auch im Thalamus, dem „Tor zum Bewusstsein“, gibt es rhythmische Aktivität. Durch dieses Tor gelangen äußere Reize, wie sie die Sinnesorgane ständig aufnehmen, in die Tiefen des Endhirns – solange wir wach sind. Auch im Schlaf aber ist das Gehirn keineswegs abgeschaltet. Vielmehr verlangsamen die Nervenzellen des Thalamus dann ihren Rhythmus. Dadurch halten sie die Reize der Außenwelt von unserem Bewusstsein weitgehend fern, bis sie beim Aufwachen diesen Rhythmus wieder aufgeben. Das Verständnis der dabei wirkenden Regelprozesse verdanken wir zum großen Teil Hans-Christian Pape. Ohne ihn wüssten wir vielleicht bis heute nicht so recht, was unser Gehirn bei den alltäglichen Zuständen von Wachsein und Schlaf eigentlich so treibt.

4) Die drei Schlüsselregionen des Furchtgedächtnisses im Gehirn leuchten auf: die Amygdala, welche die Furcht verarbeitet (unten, rot), der Hippocampus, der für das Lernen zuständig ist (gelber Schweif), und die Ratio in Form des präfrontalen Kortex (orange).





Prof. Dr. Raymond Joseph Dolan
University College London

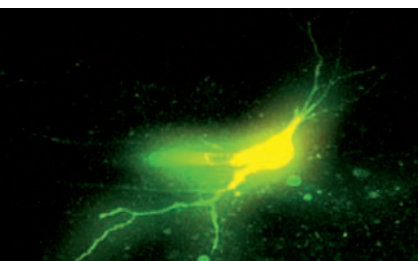
Die Anatomie der Emotionen

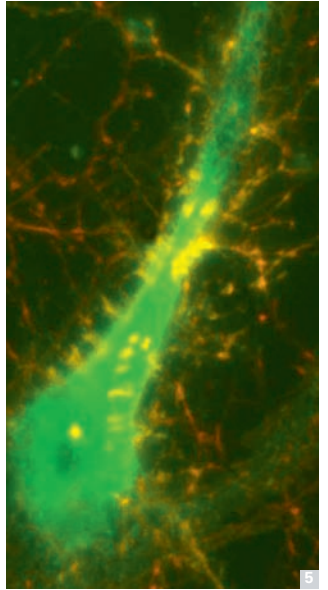
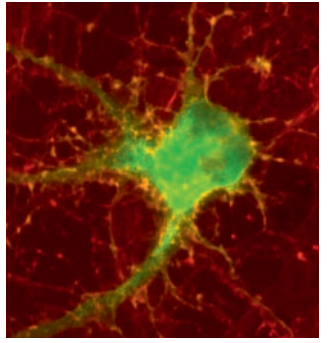
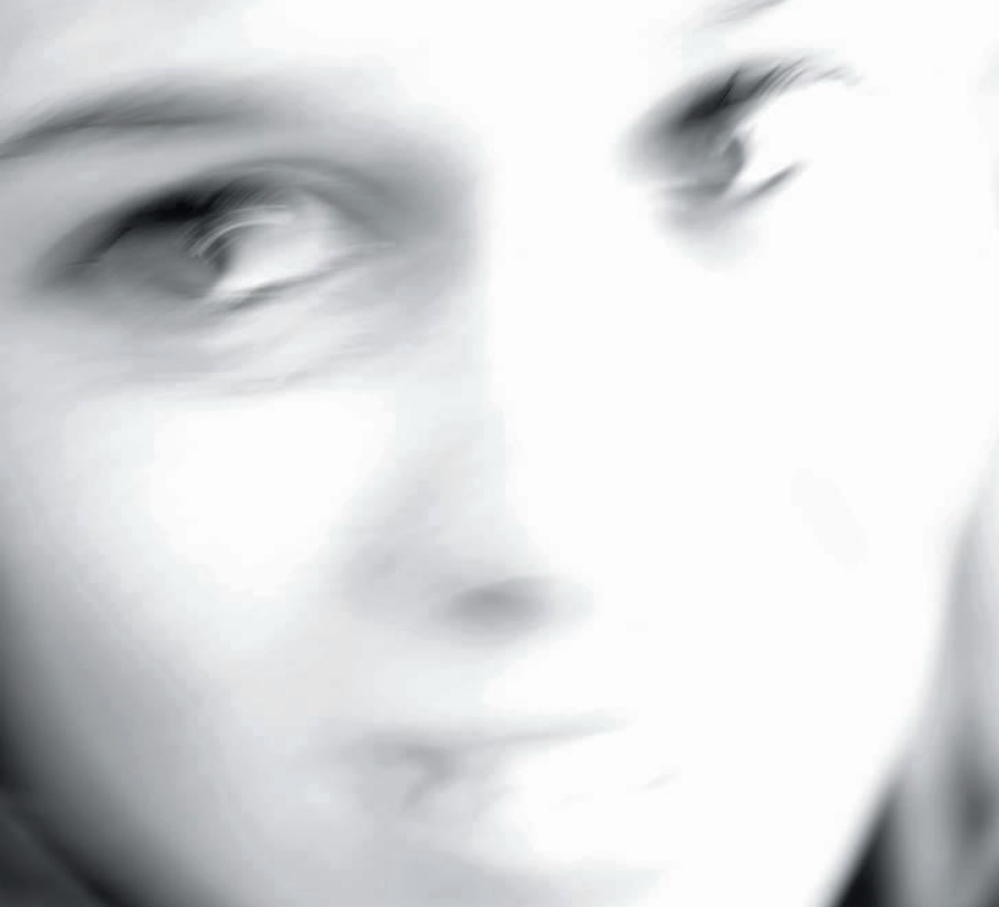
Wo die Gefühle zu Hause sind

PROF. DR. RAYMOND JOSEPH DOLAN (*1954) ist gebürtiger Ire. Seit 1996 arbeitet er am University College London, wo er seit 2001 den Mary-Kinross-Lehrstuhl für Neuropsychiatrie innehat. Seine Forschung ist ebenso vielfältig wie die Seele, deren Sitz die moderne Wissenschaft im Gehirn vermutet: Dolan interessiert sich für die Emotionen des Menschen ebenso wie für sein emotionales Gedächtnis und die Einflüsse der Gefühle auf die Entscheidungsfindung. Er hat die Neuroverhaltensforschung revolutioniert, indem er mit bildgebenden Verfahren die „Anatomie der Emotionen“ im Gehirn ergründet.

Er erforsche die Anatomie der Emotionen, sagt Raymond Dolan gern, wenn er in aller Kürze erklären soll, worum sich seine Arbeit dreht. Anatomie und Emotionen – das sind zwei Begriffe, die aufs erste Hören so gar nicht zueinander zu passen scheinen. Oder lassen sich Gefühle etwa in einem kalten Sektionsaal sezieren? Auch wenn es ganz soweit noch nicht ist: Tatsächlich kann Raymond Dolan die Lage von Gefühlen im Gehirn beschreiben. Wie und wo entstehen Gefühle eigentlich? Wie verarbeitet unser Gehirn sie? Und warum fühlen verschiedene Menschen so unterschiedlich? Das sind die zentralen Fragen, die Raymond Dolan bewegen. Damit hat er sich gewiss keine leichte Aufgabe gesucht. Schließlich gelten Emotionen als jener Bereich des Bewusstseins, der sich am wenigsten leicht erforschen lässt – aus dem einfachen Grund, dass emotionale Zustände nun einmal von Grund auf subjektiv sind.

Raymond Dolan ist ihnen trotzdem auf die Schliche gekommen – mit ebenso intelligenten wie innovativen Ansätzen. Er gilt als Pionier der modernen Neuroverhaltensforschung. Er hat das Feld revolutioniert, indem er den Ursprung der Gefühle mit Bildtechniken wie der funktionellen Kernspintomographie entzaubert hat. Auf diese Weise kann er dem Gehirn quasi beim Arbeiten zuschauen. Die bildgebenden Verfahren stellen die Spuren optisch dar, welche die Emotionen in unseren Köpfen hinterlassen. Wenn etwas Ergreifendes passiert, findet im Gehirn eine ganze Kaskade von Ereignissen statt. Vor allem feuern die Nervenzellen in einem Hirnbereich wie wild, der Amygdala oder auch Mandelkern genannt wird und als Ort der Gefühlsverarbeitung gilt. Das Erlebte wird aber nicht nur emotional empfunden, sondern auch mitsamt







den Gefühlen ins Gedächtnis überführt. Dieses emotionale Gedächtnis konnte Raymond Dolan im Kopf verorten: Zwei Hirnregionen werden einbezogen, wenn Gefühle zur Erinnerung werden – der schon erwähnte Mandelkern und der Hippocampus, der auch beim kognitiven Gedächtnis eine Rolle spielt.

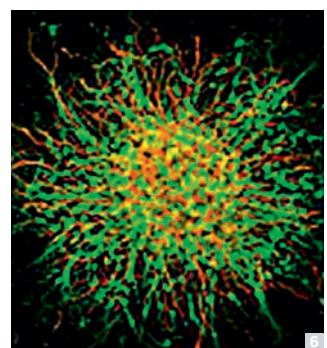
Wenn sich Raymond Dolan für ein Gefühl besonders interessiert, dann ist das die Angst. Der Neuropsychiater will vor allem den Unterschied zwischen angeborener und erworbener Angst erforschen. Angeborene Angst zeigt sich beispielsweise, wenn ein Mensch eine giftige Schlange erblickt. Erworbene Angst hingegen kann schon auftreten, wenn nur jemand anderes von einer Schlange erzählt. Die angeborene Angst entsteht durch die Aktivierung des Mandelkerns, wie Raymond Dolan belegen konnte. Sie lässt sich nicht kontrollieren, selbst wenn man weiß, dass sich die Schlange hinter sicherem Panzerglas befindet. Denn die Verbindung zwischen Bewusstsein und Gefühlen ist in diesem Fall abgeschaltet. Anders ist das bei der erworbenen Angst. Hier tritt neben dem Mandelkern auch der Thalamus in Aktion – das „Tor zum Bewusstsein“ also. Raymond Dolan konnte zeigen, dass es möglich ist, eine verstärkte emotionale Erinnerung zu blockieren, indem er Testpersonen pharmakologisch aktive Substanzen gab. Dies könnte einmal Eingang in die Behandlung von Menschen finden, bei denen sich traumatische Ereignisse so fest in das Gedächtnis eingebrannt haben, dass eine Posttraumatische Belastungsstörung entstanden ist.



In jüngster Zeit hat sich Raymond Dolan auf ein weiteres komplexes Feld eingelassen – nämlich auf die Frage, wie Menschen eigentlich Entscheidungen treffen. Dabei zeigte er, dass die Vernunft keineswegs so vernünftig ist, wie sie zu sein verspricht. Es sind die Emotionen, welche die Entscheidungsfindung erheblich beeinflussen – selbst in durchweg ökonomischen Situationen. Beim Fällen einer Wirtschaftsentscheidung sind keineswegs nur die rationalen Strukturen im Gehirn aktiv, wie Dolan zeigen konnte, sondern auch der für die Gefühle zuständige Mandelkern.

Es sind meist bekannte Phänomene, mit denen sich Raymond Dolan beschäftigt. Wir alle wissen, dass wir uns schon schütteln, wenn uns jemand etwas Grässliches erzählt. Und wenn wir ehrlich sind, wissen wir auch, dass unser Verstand die Entscheidung nur gut begründet, die unser Gefühl längst getroffen hat. Es ist das Verdienst von Raymond Dolan, herausgefunden zu haben, wie und wo diese bekannten Phänomene im Gehirn verarbeitet werden.

- 5) **Einzelne Nervenzellen (grün) haben Kontakte (gelb) zu benachbarten Nervenzellen ausgebildet. An diesen Schnittstellen finden Lernvorgänge auf molekularer Ebene statt.**
- 6) **In der Kulturschale zeigt sich die große Wandlungsfähigkeit von Nervenzellen während der Entwicklung.**





**PROF. DR. WOLFGANG
FRÜHWALD**
Präsident der Alexander
von Humboldt-Stiftung

Max-Planck-Forschungspreis 2007

Die Bedeutung der Traumaforschung

Damals, nach dem Ersten Weltkrieg, hießen sie die „Kriegszitterer“. Viele von denen, die lebendig aus dem Grauen der Schützengräben zurückgekehrt waren, zitterten, ohne Kontrolle darüber zu haben; sie konnten sich kaum auf den Beinen halten und hatten panische Angst vor so gewöhnlichen Dingen wie Stiefeln oder dunklen Jacken. Selbst Psychiater dachten damals, die Symptome seien eine Folge der Explosionen im Krieg – die Druckwellen hätten die Gehirne zu fest an den Schädel gedrückt. Heute versteht man sehr viel besser, was hinter dem Leid steckt, das Menschen immer und immer wieder erleben, wenn sie einmal Grässliches durchmachen mussten. Man spricht von einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS). Die Angst, die die traumatisierten Personen ausgestanden haben, hat sich fest in ihre Gehirne eingebrannt – sie hat biologische Spuren hinterlassen. Dass wir diese Spuren heute erkennen, verfolgen und mitunter auch beseitigen können, dazu haben die Preisträger des Max-Planck-Forschungspreises 2007 einen großen Beitrag geleistet.

Ob Kriege wie in Jugoslawien, Unfälle wie das Transrapid-Unglück, Terroranschläge wie jener am 11. September 2001 oder Naturkatastrophen wie der Tsunami im Indischen Ozean – Hunderttausende Opfer solcher schrecklichen Ereignisse benötigen die neuen Erkenntnisse aus der Traumaforschung dringend. Denn die Folgen des Erlebten beeinträchtigen ihr Leben sehr. Es macht Hoffnung, dass manche der neuen Forschungsergebnisse bereits Eingang in die Behandlung traumatisierter Menschen gefunden haben. Während die „Kriegszitterer“ keinerlei Hilfe erfuhren und meist für den Rest ihres Lebens schwerst pflegebedürftig waren,

”Die Emotionen des Menschen haben sich lange einer Erforschung widersetzt. Mit ihren innovativen Ansätzen ist es unseren beiden diesjährigen Preisträgern dennoch gelungen, die anatomischen, zellulären und sogar molekularen Grundlagen eines der wichtigsten und zugleich quälendsten Gefühle zu ergründen: der Angst.

Raymond Dolan und Hans-Christian Pape haben den Brückenschlag zwischen der Biologie und der Psychiatrie geschafft und der Hirnforschung unersetzliche neue Impulse gegeben, von denen der Forschungszweig noch lange profitieren wird.“

PROF. DR. PETER GRUSS
Präsident der
Max-Planck-Gesellschaft



„Es ist das große Verdienst der zwei Preisträger, dass sie die Funktionsweise des menschlichen Gedächtnisses unter dem Aspekt der Emotionen untersuchen. Das extreme Gefühl der Angst hinterlässt besonders tiefe Spuren im Gehirn – und für Patienten mit Posttraumatischen Belastungsstörungen besonders schmerzhaft.“

Die Arbeiten von Raymond Dolan und Hans-Christian Pape sind nicht zuletzt deshalb so erfolgreich, weil sie über die Grenzen verschiedener Fächer und unterschiedlicher Nationen hinwegreichen. Zugleich bilden die Ansätze eine wertvolle Grundlage, um den betroffenen Patienten künftig besser zu helfen.“

tragen die Forschungsergebnisse unserer Preisträger dazu bei, dass sich das Furchtgedächtnis heute immer besser löschen lässt.

Wie grauhaft ist das Grauen? Manch eine, die dabei war, sagt, das Bahnunglück von Eschede war schlimm. Aber kurz danach ging ihr Leben wieder den normalen Gang. Ein anderer hat seine innere Ruhe nie wiedergefunden. Schon beim Anblick einer Straßenbahn überkommt ihn Panik. Alpträume, Schweißausbrüche, furchtbare Flashbacks – sie gehören für ihn zu jedem Tag. Der Unterschied zwischen den beiden Menschen liegt im Stoffwechsel ihrer Gehirne.

Im ersten Moment reagiert jeder Mensch gleich auf ein traumatisches Ereignis, doch dann entscheidet sich, ob sich die Furcht in das Gedächtnis frisst und wieder und wieder in jenen rhythmisch-synchronen Nervenzellnetzwerken kreist, wie sie Hans-Christian Pape entdeckt hat. Dann hinterlässt das Erlebte Spuren im Gehirn, die noch Jahre später als Spiel der Moleküle messbar sind. Hans-Christian Pape will mit den Mitteln des Preises seine vor allem bei Mäusen gefundenen Zusammenhänge auch im Menschen nachweisen und damit die Basis für die Behandlung von Angststörungen verbessern.

Raymond Dolan konnte zeigen, dass es möglich ist, eine verstärkte emotionale Erinnerung zu blockieren, indem er seinen Probanden pharmakologisch aktive Substanzen gab. Auch dies könnte einmal Eingang in die Trauma-Therapie finden. So schwächt das Herzmedikament Propanolol die Wirkung des Stresshormons Adrenalin. Es wird bereits mit Erfolg bei der Behandlung von Menschen mit PTBS eingesetzt.

Die Alexander von Humboldt-Stiftung und die Max-Planck-Gesellschaft freuen sich, dass der mit 1,5 Millionen Euro dotierte Max-Planck-Forschungspreis 2007 dazu beitragen wird, dass Trauma-Opfern immer besser geholfen werden kann.

Die Max-Planck-Gesellschaft

wirkt als Schrittmacher für den wissenschaftlichen Fortschritt. In 78 Max-Planck-Instituten fördert sie Grundlagenforschung auf internationalem Spitzenniveau in den Lebens-, Natur- und Geisteswissenschaften mit einem jährlichen Etat von 1,4 Milliarden Euro. Mehr als 12 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – und weitere 11 300 studentische Hilfskräfte, Doktoranden und Gastwissenschaftler – sind in der Forschung tätig und schaffen die Voraussetzung für wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Die Max-Planck-Gesellschaft widmet sich vielversprechenden Forschungsrichtungen, die an den Universitäten in Deutschland noch keinen Platz gefunden haben, und ergänzt damit erfolgreich die Arbeit der Universitäten und Hochschulen.

Referat für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V.

Hofgartenstraße 8
D-80539 München

Tel. 0 89 / 2108-1276
Fax 0 89 / 2108-1207
presse@gv.mpg.de
www.mpg.de

Die Alexander von Humboldt-Stiftung

festigt die internationalen Wissenschaftsbeziehungen Deutschlands durch Länder- und Fächergrenzen überschreitende Zusammenarbeit von ausländischen und deutschen Spitzenforscherinnen und Spitzenforschern. Mit ihren Forschungsstipendien und Forschungspreisen ermöglicht die Humboldt-Stiftung jährlich über 1 800 Forschern aus aller Welt einen langfristigen wissenschaftlichen Aufenthalt in Deutschland. Die Stiftung pflegt ein Netzwerk von weltweit rund 23 000 Stipendiaten und Alumni aller Fachgebiete in 130 Ländern – unter ihnen 40 Nobelpreisträger und zahlreiche hochrangige Verantwortungsträger in Wissenschaft und Politik.

Referat für Presse und Kommunikation der Alexander von Humboldt-Stiftung

Jean-Paul-Straße 12
D-53173 Bonn

Tel. 02 28 / 833-257
Fax 02 28 / 833-441
presse@avh.de
www.humboldt-foundation.de



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Alexander von Humboldt
Stiftung / Foundation