

Auf dieses Pendel schaut die ganze Welt

Die Webcam, die das Foucault'sche Pendel im Kirchhoff-Institut für Physik aufnimmt, wurde zu einer der besten der Welt gekürt

Von Stefan Zeeh

24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr schwingt es hin und her und verdeutlicht dabei die Drehung der Erde – das Foucault'sche Pendel im Kirchhoff-Institut für Physik der Universität. Das Besondere daran: Die ganze Welt, zumindest die mit einem Internetanschluss, kann zu schauen. Denn über eine Webcam wird die Pendelbewegung aufgenommen und ist, einen schnellen Internetanschluss vorausgesetzt, in Echtzeit am heimischen Bildschirm zu verfolgen.

Das führte jetzt dazu, dass die das Foucault'sche Pendel aufnehmende Webcam zu einer der zehn besten der Welt gekürt wurde und zwar von „EarthCam“, einem der führenden Anbieter von Webcam-Software und -Technik; er vergibt mehrmals im Jahr diese Auszeichnung.

Erbaut vor vier Jahren

Die Juroren von „EarthCam“ rieten, die Website des Foucault'schen Pendels alle paar Stunden zu besuchen und nachzudenken. Es schwingt nämlich nicht nur einfach hin und her, sondern wirft dabei auch noch kleine, in einem Kreis rund um das Pendel aufgestellte Metallstifte um. Damit wird verdeutlicht, dass sich die Schwingungsebene des Pendels entsprechend der Erddrehung verändert. So werden etwa alle 40 Minuten zwei der 48 kleinen Stifte umgekippt. Damit aber nicht irgendwann die Stifte darniederliegen und ein Institutsmitarbeiter sie wieder aufstellen muss, werden sie alle zwölf Stunden durch einen elastischen Faden automatisch aufgerichtet.

Die Theorie und deren praktische Umsetzung, die hinter dem Foucault'schen Pendel steckt, gehen auf das Jahr 1851 zurück. Damals baute der französische Physiker Jean Bernard Léon Foucault ein 67 Meter langes Pendel mit einem 28 Kilogramm schweren Pendelkörper, an dessen unteren Ende sich eine Spitze befand, die mit jeder Schwingung eine Spur in einem Sandbett markierte. Dabei zeigte



Seit vier Jahren schwingt das Foucault'sche Pendel im Kirchhoff-Institut für Physik der Universität Heidelberg rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr und verdeutlicht so die Erddrehung. Die Webcam, die das

sich bald, dass sich die Schwingungsebene des Pendels scheinbar veränderte, denn im Sand entstand eine Art Rosette. Da die Lage der Schwingungsebene des Foucault'schen Pendels aber fest stand, musste sich die Erde unter dem Pendel bewegen; damit war der Nachweis der Erdrotation gelungen.

Entsprechend dem Breitengrad, an dem das Pendel schwingt, wirkt sich die Erdrotation scheinbar auf die Schwingungsebene des Pendels aus. „Bei einem direkt über dem Nord- oder Südpol aufgehängten Pendel würde sich die Erde in 24 Stunden unter dem Pendel um 360 Grad drehen“, erläutert Dr. Robert Weis, der

für die Webcam zuständige Mitarbeiter am Kirchhoff-Institut. Am Äquator dagegen würde die Aufhängung des Pendels mit um die Erdachse herumwandern, was den Effekt der Erdrotation aufheben würde. Entsprechend der Lage Heidelbergs, zwischen dem 49. und 50. Grad nördlicher Breite, dreht sich die Schwingungsebene des Pendels scheinbar um etwa 270 Grad.

Erbaut wurde das beinahe zwölf Meter lange Foucault'sche Pendel vor fast vier Jahren durch Ekkehard Müller als Zulassungsarbeit für das Staatsexamen in Zusammenarbeit mit vielen Werkstätten auf dem Campus (die RNZ berichte-

Pendel aufnimmt, wurde jetzt unter die zehn besten der Welt gewählt. Auf der Homepage www.kip.uni-heidelberg.de kann man dem Pendel zuschauen. Foto: Stefan Kresin

te). Damit das Pendel nicht irgendwann durch den Luftwiderstand zur Ruhe kommt, hat es zusätzlich noch eine Art Antrieb. Dieser besteht aus einem Magneten, der eingeschaltet wird, bevor die fast 69 Kilogramm schwere Metallkugel des Pendels den Mittelpunkt der Bodenplatte, auf der sich die Metallstifte befinden, erreicht. So wird das Pendel bei jedem Durchgang etwas beschleunigt, genau so viel, damit es nicht zur Ruhe kommt, aber auch nicht zu stark ausschlägt.

Info: www.kip.uni-heidelberg.de/Oeff-Wiss/Pendel-Internetauftritt/index.html

Stammzellen in der Diskussion

Tagung mit Bürgerforum

at. Die Stammzellforschung spaltet nicht nur die Bevölkerung in begeisterte Verehrer und strikte Gegner, auch die Gelehrten streiten heftig über das Potenzial der Stammzellen und ihren Einsatz in der Medizin. Um Kontroversen in der Stammzelltransplantation sowie um die Auseinandersetzung mit den ethisch fragwürdigen embryonalen Stammzellen geht es auch auf dem 14. San Diego-Heidelberg-Symposium „Recent Advances in Stem Cell Transplantation“, das vom 26. bis 28. April in Heidelberg stattfindet. Als Gastgeber hat die Abteilung Hämatologie, Onkologie und Rheumatologie der Medizinischen Universitätsklinik Heidelberg hochkarätige Experten ins Kommunikationszentrum des DKFZ eingeladen.

Spannend wird es, wenn Professor Miodrag Stojkovic sein Plädoyer für den Einsatz menschlicher embryonaler Stammzellen in der regenerativen Medizin hält. Der gebürtige Serbe kehrte Deutschland den Rücken, um zunächst in England und inzwischen im spanischen Valencia an den umstrittenen Stammzellen zu forschen. Diskutiert werden auch die unterschiedlichen Behandlungsstrategien bei der Stammzelltransplantation; führende Stammzellforscher stellen das Für und Wider verschiedener Optionen einander gegenüber. Adulte versus embryonale Stammzellen – um diese Diskussion geht es am letzten Tag des Symposiums. Mit Professor Jürgen Heschler, dem Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Stammzellforschung, kommt ein Befürworter der embryonalen Stammzellforschung zu Wort, der als Kritiker des Stammzellgesetzes die Forschungsfreiheit in Deutschland gefährdet sieht.

Info: Zum Bürgerforum „Stammzellforschung: Hat Deutschland den Zug verpasst?“ mit hochkarätigen Wissenschaftlern am Mittwoch, 25. April, ab 19 Uhr im DKFZ, Im Neuenheimer Feld 280, sind alle Interessierten eingeladen. Das Tagungsprogramm ist unter <http://med5.klinik.uni-heidelberg.de> abrufbar.

WISSEN KOMPAKT

Russische Rehamediziner besuchten Orthopädie

Eine Gruppe leitender Rehabilitationsmediziner aus Russland besuchte jetzt die Orthopädische Universitäts-Klinik. Vorrangiges Ziel der Besucher in Heidelberg war es, sich über moderne Konzepte der Hüft- und Knieendoprothetik einschließlich Rehabilitationsphasen zu informieren.

Huber-Preis wird ausgeschrieben

Mit dem von AstraZeneca Deutschland gestifteten Gerd-Huber-Preis werden dieses Jahr erstmals junge theoretisch und klinisch tätige Wissenschaftler ausgezeichnet, deren Publikationen sich mit den Fragen der Prävention schizophrener Erkrankungen beschäftigen. Preiswürdige Arbeiten sind relevante Beiträge zur Früherkennung und Prävention, zu möglichen Präventionsstrategien und/oder zu deren Umsetzung in die Praxis. Der Gerd Huber-Preis ist mit 20 000 Euro dotiert, eine Teilung ist möglich.

Info: Informationen im Internet unter www.astrazeneca.de

Zahn-Implantologen tagen

Zum fünften Mal findet in Heidelberg der internationale Fachkongress „Update Implantologie“ statt, zu dem rund 250 Wissenschaftler und Implantologie-Spezialisten aus aller Welt erwartet werden. Noch bis Samstag werden etwa 20 Referenten aus den USA, Frankreich, den Niederlanden, Israel, Ungarn und Deutschland die neuesten Trends, Methoden und Produkte aus der Zahn-Implantologie vorstellen. Veranstalter ist das Forum innovative Zahnmedizin Heidelberg (FIZ).

Sportverletzung im Fokus

Wirbelsäulenverletzungen durch Sport sind Thema einer zweitägigen Fortbildung für Ärzte und Physiotherapeuten heute und morgen im Hörsaal der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg. Neben Referaten zahlreicher Heidelberger Orthopäden, aber auch von Sportmedizinern anderer Kliniken stehen sportpraktische Übungen auf dem Programm.

Vortrag am EMBL

Zu einem Vortrag von Dr. Fernando Vidal lädt das EMBL am Donnerstag, 26. April, um 16 Uhr in den Vortragsraum, Meyerhoferstraße 1, ein. Vidal spricht auf Englisch über „Brainhood: Historical roots and contemporary presence of the cerebral subject“.

Immer dem Schnabel nach

Brieftauben haben einen dreidimensionalen Magnetsinn

dpa. Brieftauben haben einen dreidimensionalen Magnetsinn. Wie er funktioniert, haben Frankfurter und Hamburger Forscher herausgefunden: Winzige magnetische Partikel liegen in baumartigen Verzweigungen am Anfang von Nerven.

Mit Hilfe von feinsten Gewebeuntersuchungen entdeckten sie winzige Kügelchen aus dem eisenhaltigen Magnetit und kleine Plättchen aus dem ebenfalls eisenreichen Maghämite. Sie liegen im Oberschnabel der Brieftauben



Brieftauben orientieren sich anhand winziger Magnetpartikel im Schnabel. Foto: dpa

entieren, ein solches Orientierungssystem haben.

und zwar genau in den fein verästelten Nervenansätzen (Dendriten). Diese Dendriten sind in einem komplexen dreidimensionalen Muster angeordnet, so dass die Tiere Richtung und Stärke des Erdmagnetfeldes analysieren können. Damit messe ein Vogel das Magnetfeld und bestimme seine Position. Die Forscher vermuten, dass alle Vögel, die sich am Magnetfeld der Erde orientieren, ein solches Orientierungssystem haben.

Warum kleben Zellen aneinander?

Dr. Ulrich Schwarz lotet die Grenzen von Physik und Biologie aus

sal. Sich an ihre Umgebung anzuhängen gehört zu den wichtigsten Aufgaben von Zellen. Wie es Zellen gelingt, an Oberflächen festzuhalten, und wie sie auf Zug oder Druck reagieren, fasziniert Dr. Ulrich Schwarz (Foto: zg) seit einigen Jahren. Der theoretische Physiker lotet mit seiner BIOMS-Arbeitsgruppe im Interdisziplinären Institut für Wissenschaftliches Rechnen an der Universität Heidelberg die Grenzen zwischen Physik und Biologie aus. Die Wissenschaftler arbe-



ten an einem theoretischen Modell, das die Rolle von mechanischen Kräften bei der Zellanhängung erklären hilft. Sie wollen herausfinden, wie einzelne Proteine verbunden sind und wie Kräfte das Übertragen von Signalen in der Zelle beeinflussen.

„Wir arbeiten daran, das Phänomen der ‚rollenden Adhäsion‘ zu simulieren“, so Schwarz. Dabei handelt es sich um eine zelluläre Bewegungsform, die auftritt, bevor weiße Blutkörperchen aus den Blutgefäßen in das umliegende Gewebe übergehen. Die Forscher konnten erklären, warum die ‚rollende Adhäsion‘ nur ab einer bestimmten Fließgeschwindigkeit auftritt. Im Körper soll dies wohl verhindern, dass die weißen Blutkörperchen an den falschen Stellen anhaften.

Egoistisch oder fair? Die Entscheidung fällt im Stirnlappen

Forscher der Universität Zürich haben mit Magnetstimulation herausgefunden, in welcher Hirnregion Sozialverhalten entschieden wird

Von Monika Kronz

Wie reguliert das menschliche Gehirn die Kontrolle eigennütziger Impulse? Und wie schaffen es Menschen, durch Selbstkontrolle den Eigennutz in die Schranken zu weisen? Diesem Konflikt zwischen Eigennutz und Gerechtigkeitssinn sind Forscher der Universität Zürich nachgegangen. „Forschung und Verständnis der Zusammenhänge in diesem Bereich sind sehr wichtig, da der Mensch seinen Eigennutz ständig kontrollieren muss, damit gesellschaftliche Grundpfeiler aufrechterhalten werden können“, erklärt Ernst Fehr, Wirtschaftswissenschaftler und Direktor des Universitären Forschungsschwerpunktes „Grundlagen des menschlichen Sozialverhaltens“ der Universität Zürich.

Frühere Studien mit Hirnscans hatten schon die Vermutung nahe gelegt, dass der vordere Stirnlappen ein wichtiger Teil des Gehirns ist, der an der Selbstkontrolle beteiligt ist. Aus diesem Grund haben die Züricher Wissenschaftler mit Magnetstimulation kurzzeitig die Aktivität dieses Gehirnsareals herabgesetzt und die Probanden spielen lassen.

In diesem Spiel wird künstlich die Situation hergestellt, in der es im Gehirn zum Konflikt kommt: finanzieller Eigennutz oder Fairness. Zwei Probanden bekommen 20 Schweizer Franken angeboten: Der erste muss den Betrag zwischen sich und seinem Mitspieler aufteilen, der

Zweite darf sich entscheiden, ob er das Angebot annimmt oder nicht. Wenn nicht, bekommen beide Spieler keinen Cent – ansonsten dürfen die Spieler die Teilbeträge behalten.



Bei „Mensch ärgere Dich nicht“ sind die Regeln klar. Aber wie reguliert das Gehirn Konflikte zwischen Individuum und Gemeinschaft? F.: dpa

Nach der Auswertung der Spielversuche, zunächst ohne Magnetstimulation, kamen die Forscher zu dem Ergebnis, dass die Spieler Angebote, bei denen jeder ungefähr die Hälfte des Geldes bekommt, fast immer angenommen haben.

Angebote, die unter einem Drittel des Geldes lagen, haben noch fast 70 Prozent der Spieler angenommen. Wenn der Anteil des angebotenen Geldes jedoch unter einem Viertel (also vier Franken) lag, haben nur noch rund 25 Prozent der Versuchspersonen das Geld genommen.

„Für unsere Forschungen war das Verhalten der Personen bei dem Angebot von vier Franken am interessantesten, da hier die Spannung zwischen dem finanziellen Eigennutz und den Fairness-Normen am Größten ist“, erklärt Ernst Fehr.

Bemerkenswert ist außerdem, dass der Eigennutz bei den Spielexperimenten nicht gesiegt hat, die Probanden haben nicht alle Angebote angenommen, nur um wenigstens etwas Geld behalten zu dürfen.

Nach der Magnetstimulation und der damit verbundenen Herabsetzung der Erregbarkeit des vorderen Stirnlappens, sa-

hen die Ergebnisse schon anders aus: Rund 45 Prozent der Spieler haben das unfairste Angebot angenommen im Gegensatz zu den 25 Prozent vor der Magnetstimulation.

„Das hat gezeigt, dass die Versuchspersonen, bei denen die Erregbarkeit des vorderen Stirnlappens vermindert wurde, weit weniger in der Lage waren, ihren Eigennutz zu kontrollieren. Jedoch haben trotzdem alle Probanden nach wie vor das Verhalten ihres Mitspielers als sehr unfair beurteilt“, so Fehr. Die Magnetstimulation hat also nicht das Beurteilen der Fairness beeinflusst, sondern nur die Fähigkeit, den finanziellen Eigennutz zu unterdrücken.

Für Fehr ist damit bewiesen, dass der vordere Stirnlappen an der Umsetzung von Fairnessnormen durch Selbstkontrolle des Eigennutzes beteiligt ist. Diese Erkenntnis könnte auch erklären, warum Patienten mit Verletzungen dieser Gehirnregion Schwierigkeiten haben, sich gesellschaftlichen Grundregeln entsprechend zu verhalten, auch wenn sie noch fähig sind, das Verhalten gemäß den Normen zu beurteilen.

Fehrs Kollegin, die Hirnforscherin Daria Knoch, findet die Ergebnisse auch im Hinblick auf das oft von Eigennutz gekennzeichnete Verhalten von Kindern und Jugendlichen interessant – in diesem Alter hat der vordere Stirnlappen seinen vollen Funktionsumfang nämlich noch nicht erreicht.