

01

Kapitel | Chapter



Leseproben

aus dem Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft

Extracts

from the Yearbook of the Max Planck Society

Das Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft dient der wissenschaftlichen Rechenschaftslegung. Es bündelt die Berichte über die an den Max-Planck-Instituten geleisteten Forschungsarbeiten. Eine kleine Auswahl von Jahrbuch-Beiträgen wird im Folgenden in Form von Kurzmeldungen vorgestellt. Interessierte Leserinnen und Leser können die vollständigen Beiträge im Internet nachlesen unter:
www.mpg.de/166008/jahrbuecher

The Yearbook of the Max Planck Society serves the purpose of scientific reporting. It collates reports about the research carried out at the Max Planck Institutes. A small selection of contributions from the Yearbook is presented below in the form of synopses. They are available on the internet under:
www.mpg.de/166022/yearbooks (German Text with English abstract).



VOM PLATTWURM LERNEN, HEISST REGENERIEREN LERNEN!

Die erstaunlichen Fähigkeiten der Planarien, einer Gattung der Plattwürmer, zur Regeneration von fehlenden Körperteilen untersucht am MPI für molekulare Biomedizin Kerstin Bartscherer. Sogar aus dem kleinen Schwanzstück eines Wurms entsteht nur aus dem vorhandenen Gewebe ein neues vollständiges Tier. Bartscherer benutzt Planarien als Modellsystem für die Erforschung der dahinterstehenden Stammzellen: Im Wurm verteilt existieren so genannte Neoblasten, von denen einige pluripotent sind, also alle Zellformen ausbilden können. Die Wissenschaftler versuchen durch eine Analyse wichtiger Proteine in den Stammzellen, die verantwortlichen Mechanismen aufzuklären. Ein spezifisches Protein (Nuclear Receptor Co-Activator-5), dem bisher keine Funktion in Stammzellen zugeordnet wurde, konnte nun von den Forschern in Münster als wichtig sowohl für den Stammzellerhalt als auch für die Regeneration nachgewiesen werden.

LESSONS IN REGENERATION – FROM THE FLATWORM!

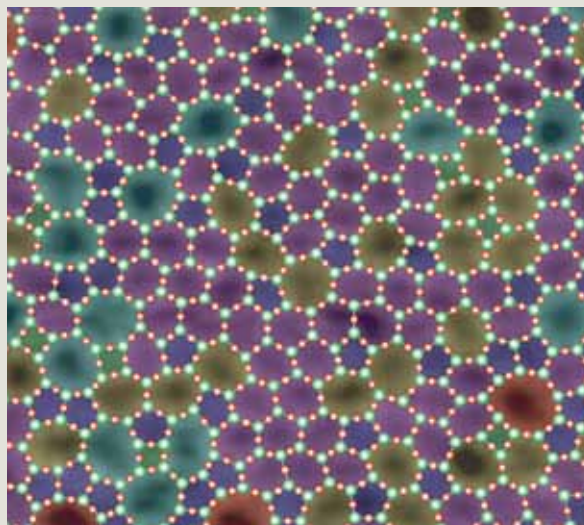
The astonishing ability of planaria, a genus of flatworms, to regenerate missing body parts is being investigated by Kerstin Bartscherer. Even a tiny fragment of the flatworm's tail can grow into a new fully-formed organism. Kerstin Bartscherer uses planaria as a model system for studying the stem cells that make this phenomenon possible: distributed throughout the planarian's body are cells called neoblasts, some of which are pluripotent, meaning that they can develop into any kind of cell. By analysing important proteins in the stem cells, the Münster-based scientists are trying to elucidate the underlying mechanisms. They have now determined that a protein known as nuclear receptor co-activator 5, or Ncoa5 for short, whose function in stem cells was previously unknown, plays an important role not only in preserving stem cells but also in regeneration. The possible role of Ncoa5 in mammalian stem cells is currently being researched.

SEQUENZVARIABILITÄT BEI PFLANZEN

Im Jahr 2000 wurde erstmals das komplette Genom einer Pflanze veröffentlicht. Mit erheblichem Aufwand hatten Forscher das Erbgut der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* (Ackerschmalwand) sequenziert – ein Meilenstein in der Pflanzenforschung. Verglichen mit der damaligen Methode sind die neuen Sequenzieretechniken – die sogenannten *Next Generation Sequencing Technologies* – nicht nur wesentlich preiswerter, sondern erlauben auch einen viel höheren Probendurchsatz. Dies ermöglicht es den Forschern vom MPI für molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam heute, Hunderte *Arabidopsis*-Pflanzen von unterschiedlichen geografischen Standorten zu sequenzieren und winzigen Unterschieden in der Gensequenz auf die Spur zu kommen. Diese sind mitunter entscheidend für die Anpassung an die jeweiligen lokalen Bedingungen. Die Hochdurchsatz-Sequenzierung verspricht daher nicht nur Erkenntnisse über die Evolution von Pflanzen, sondern ebnet auch den Weg für neue Ansätze in der Pflanzenzüchtung.

SEQUENCE VARIATION IN PLANTS

In the year 2000, the complete genome of a plant was published for the first time ever. Scientists invested a substantial amount of time and money to fully sequence the genetic make-up of the inconspicuous model plant *Arabidopsis thaliana* (thale cress) – a milestone in plant research. Compared to previous methods the new sequencing techniques – known as next generation sequencing technologies – are not only considerably less expensive, but also allow for a much greater sample throughput. This enables modern-day researchers to sequence hundreds of *Arabidopsis* plants from different geographical locations in order to shed light on minute differences in the plants' genetic sequence. Such variations play a decisive role in helping the plants adapt to their respective local environment. High-throughput sequencing therefore not only promises insights into the evolution of plants, but also paves the way for new plant cultivation approaches.



KINDESMISSHANDLUNG BEEINFLUSST GENE

Wer als Kind Opfer von Gewalt wird, behält Narben nicht nur an Körper und Seele. Selbst die Gene spiegeln diese Erfahrungen wider. Ein Forscherteam um Elisabeth Binder vom MPI für Psychiatrie hatte Blutproben von 169 Personen analysiert, die unterschiedliche traumatische Ereignisse durchlebt hatten. 61 davon litten an Posttraumatischer Belastungsstörung. Wie die Studie ergab, lagen derselben Diagnose jedoch nicht die gleichen biologischen Veränderungen zugrunde. Entscheidend war die persönliche Biografie: Bei Patienten, die als Kind misshandelt worden waren, zeigten bestimmte Gene ein anderes Aktivitätslevel als bei solchen, die dieses Trauma nicht erfahren hatten. In der Therapie werden diese Unterschiede bisher vernachlässigt – ein möglicher Grund dafür, dass nicht alle Patienten auf eine Behandlung ansprechen. Wissenschaftler suchen daher nach molekularen Biomarkern, die es erlauben, individuelle Diagnose- und Behandlungsstrategien zu entwickeln.

CHILD ABUSE INFLUENCES GENES

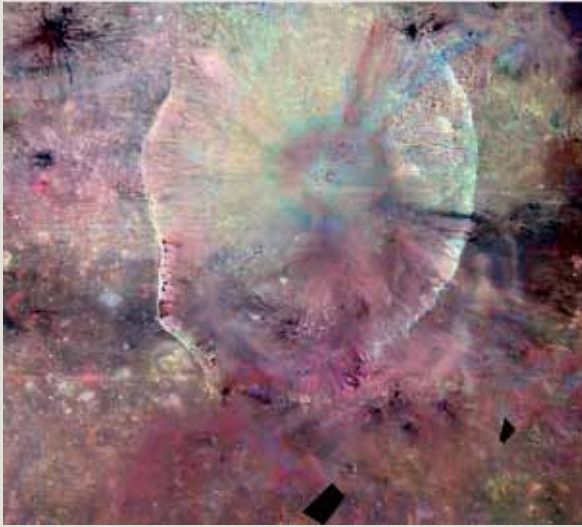
Being abused as a child leaves a person scarred, not only physically and emotionally – even the victim's genes are affected by this traumatic experience. A team of researchers headed by Elisabeth Binder at the MPI of Psychiatry analysed blood samples taken from 169 individuals who had experienced different types of trauma; 61 of these patients suffered from post-traumatic stress disorder. The study revealed that identical diagnoses were not caused by the same biological changes, however. The decisive factor in each case was the individual's personal history: in patients who were abused as children certain genes were either more or less active compared to those, who had not experienced this type of trauma. To date, these differences continue to be neglected in therapeutic approaches, which might explain why not all patients respond positively to treatment. Scientists are therefore searching for molecular biomarkers for a personalised diagnosis.

GLAS DURCHSCHAUT

Was gibt es wohl an einem der ältesten menschlichen Werkstoffe, dem Glas, noch zu forschen? Tatsächlich eine ganze Menge, weil die amorphe Struktur des Glases bisher nicht richtig verstanden war. Während es seit Anfang des 20. Jahrhunderts vergleichsweise einfach ist, die Struktur kristalliner Stoffe zu analysieren, indem man sie mit Röntgenstrahlung durchleuchtet, war das gleiche mit unregelmäßig gebauten Feststoffen, zu denen die Gläser gehören, bisher nicht möglich. Markus Heyde und Shamil Shaikhutdinov in der Abteilung von Hans-Joachim Freund am Fritz-Haber-Institut haben für ihre Messungen das Glas erst zweidimensional hergestellt: Auf einer Metalloberfläche wurden ultradünne Lagen aus Glas präpariert und die Struktur der amorphen Schicht in atomarer Auflösung mit einem Rastersondenmikroskop sichtbar gemacht. Dabei konnten die Wissenschaftler die schon 80 Jahre alte „Random Network Theory“ des Physikers William Zachariasen bestätigen.

A WINDOW ON GLASS

What could possibly remain to be researched about glass, one of humanity's oldest materials? Quite a lot, in fact, as until now the amorphous structure of glass was not really well understood. Whereas it has been relatively easy since the early 20th century to analyse the structure of crystalline substances by bombarding them with x-rays, this has not been possible with irregularly structured solids, such as glass. Markus Heyde and Shamil Shaikhutdinov from Hans-Joachim Freund's department at the Fritz Haber Institute began their measurements by manufacturing glass in two dimensions. They prepared ultrathin layers of glass on a metal substrate and investigated the structure of the amorphous layer at atomic-level resolution using a scanning probe microscope. In doing so, the researchers confirmed a theory proposed by the physicist William Zachariasen already eighty years ago.

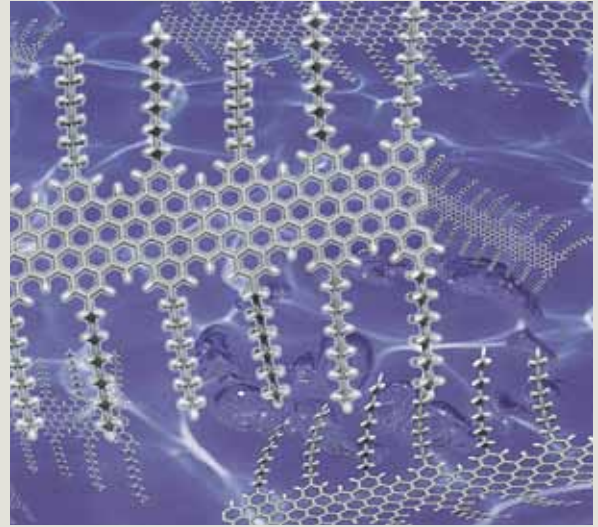


FOSSIL IM SONNENSYSTEM

Die etwa 525 Kilometer große Vesta schwirrt im „Hauptgürtel“ zwischen den Planeten Mars und Jupiter zusammen mit mehr als 630.000 anderen Asteroiden um die Sonne. Was den kosmischen Brocken für Forscher so spannend macht? Vesta ist ein Fossil aus der Geburtsphase des Planetensystems. Und eine Fundgrube für Geologen. So etwa hat die US-Raumsonde *Dawn* herausgefunden, dass die nördliche Hemisphäre des Asteroiden mit deutlich mehr Kratern übersät und damit älter ist als die südliche. Auf den Bildern der Bordkameras – zwei der Instrumente stammen aus dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung – offenbaren sich in der äquatorialen Region große Rillen; sie sind wohl Relikte zweier Impakte, die Vesta auf ihrer Südseite getroffen und beinahe zerrissen hätten. Jetzt warten Wissenschaftler wie Andreas Nathues gespannt auf das nächste Rendezvous von *Dawn*: Im Frühjahr 2015 wird der irdische Späher den Asteroiden Ceres erreichen.

FOSSIL IN THE SUN SYSTEM

Vesta, measuring approximately 525 kilometres in diameter, orbits the sun in the main belt between the planets Mars and Jupiter along with more than 630,000 other asteroids. What makes this cosmic lump of rock so intriguing to researchers? Vesta is a fossil from the birth of the solar system and a treasure trove for geologists. For example, the US space probe *Dawn* found that the northern hemisphere of the asteroid is peppered with far more craters and is therefore older than the southern half. Images from the on-board cameras – two of the instruments were built by the Max Planck Institute for Solar System Research – show large troughs in the equatorial region. These are probably relics from two impacts that struck Vesta on its southern side and nearly tore it apart. Now scientists like Andreas Nathues are excitedly awaiting *Dawn*'s next rendezvous: the spy from Earth is due to reach the asteroid Ceres in the spring of 2015.



© STEPHAN IMHOF, MPI-P

GRAPHEN – WUNDERSTOFF ODER MODEERSCHENUNG?

Graphen ist eine neue, molekular ebene Struktur des Kohlenstoffs, deren Entdeckung und Charakterisierung 2010 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet wurde. Graphen hat das Potenzial, möglicherweise ein Konkurrent des Siliziums in Transistoren zu werden. Klaus Müllen vom MPI für Polymerforschung und seine Mitarbeiter haben eine Methode entwickelt, um es „Bottom-up“, also aus Kohlenstoff-Bausteinen, herzustellen. Dadurch können sie genau definierte Graphen-Nanostreifen synthetisieren, die bessere Eigenschaften versprechen als eine übliche Graphenschicht. Müllen umhüllt auch Metalloxidnanoteilchen mit Graphen und untersucht deren Eignung für den Einsatz in Batterien. Er ist an einem großen Forschungsprogramm der EU zur Graphenforschung beteiligt und hat von der EU dafür einen Advanced Grant erhalten.

GRAPHENE – WONDER MATERIAL OR FAD?

Graphene is a new two-dimensional structure of carbon, the discoverers of which were awarded the 2010 Nobel Prize for Physics. Graphene has the potential to replace carbon in transistors. Klaus Müllen from the MPI for Polymer Research and his co-workers have developed a bottom-up approach to produce graphene from carbon building blocks, enabling them to synthesise precisely defined graphene nanostrips that promise to have better properties than conventional graphene sheets. Müllen also encapsulates metal oxide nanoparticles in graphene and is studying their suitability for use in batteries. He is involved in a large EU-sponsored graphene research project, for which he has received an Advanced Grant from the EU.



© TATYANA GLADSKIH – FOTOLIA.COM

LESERATTEN UND LESEMUFFEL

Warum sind einige Kinder wahre Leseratten, andere dagegen eher Lesemuffel? Fragen wie diesen ist die Forschungsgruppe „REaD“ am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung auf der Spur. Ihr Ziel ist es, festzustellen, wie sich Lesedefizite beheben lassen. Denn Lesen ist kein Kinderspiel, sondern eine komplexe kognitive Fähigkeit – und um diese zu meistern, brauchen Kinder pädagogische Unterstützung. In ihren Untersuchungen stellten die Forscher fest, dass es ein positives Wechselspiel zwischen Leseverhalten und Lesefähigkeit gibt: Wer gut liest, liest auch gerne. Zudem bedeutet ein hoher Buchkonsum noch einen weiteren Vorteil für die jungen Bücherwürmer. Eine höhere Lesekompetenz führt nämlich auch zu einem größeren Wortschatz. Das Forscherteam setzt daher auf gezielte Einzelförderung von langsameren jungen Lesern und Leserinnen, um das „kognitive Immunsystem“ der Kinder zu stärken. Denn sind sie erst einmal in der Lage, selbständig Zugang zu Büchern zu finden, ist auch ein Harry-Potter-Band nicht mehr vor ihnen sicher.

WHY ARE SOME CHILDREN BOOKWORMS, OTHERS NOT?

Why are some children true bookworms, while others don't like reading at all? Questions like these are the focus of the Max Planck Research Group "REaD" at the Max Planck Institute for Human Development. The researchers want to find out how to help children overcome reading deficits. Because reading, after all, is no child's play, but a complex cognitive ability. To master such key skills, children need educational support. In their studies, the researchers discovered a positive relationship between reading behaviour and reading skill: if you read well, you also like reading. Based on their observations, the researchers favour individual training sessions for children who are slower readers to help them strengthen their "cognitive immune system". After all, once children are able to read independently, no Harry Potter book will be safe from them!



KEIN UNTERSCHIED ZWISCHEN MÄNNERN UND FRAUEN IN DER STEUERMORAL

Jüngste Fälle von prominenten Steuersündern haben die Debatte über unsere Steuermoral neu entfacht. Eine Studie von Salmi Qari, Referent am MPI für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen, hat nun die Rolle der Geschlechter in Bezug auf die Steuerehrlichkeit unter die Lupe genommen und wollte wissen: ist Steuerhinterziehung eine Männerdomäne? Sind Frauen ehrlicher als Männer, wenn es um Steuern geht? Weil Frauen als weniger risikobereit gelten, könnte man das vermuten. Die Forscher ließen Probanden an einem Experiment teilnehmen, in dem echte Gesprächssituationen mit fiktiven Zöllnern und Zöllnerinnen nachgestellt wurden. Die Teilnehmer mussten den Wert von mitgeführten Waren angeben. Anschließend wurden die Runden untersucht, in denen Reisende die Möglichkeit zur Steuerhinterziehung hatten. Fazit der Studie: Steuerehrlichkeit hängt weder vom eigenen Geschlecht ab, noch von dem des Gegenüber.

NO DIFFERENCE BETWEEN MEN AND WOMEN WHEN IT COMES TO TAX ETHICS

Recent cases of prominent tax evaders have reignited the debate about our tax ethics. A study by Salmi Qari, research affiliate at the MPI for Tax Law and Public Finance, has now examined the role of the genders in relation to fiscal integrity and sought to establish whether tax evasion is a male-dominated issue. Are women more honest than men when it comes to paying taxes? One might suppose this to be the case, as women are deemed more risk-averse. The researchers arranged for test participants to take part in an experiment where real dialogue scenarios with fictitious tax officials were simulated. The participants had to indicate the value of carried goods. Scenarios where travellers had the opportunity to avoid taxes were then examined. The outcome of the study was that fiscal integrity does not depend upon one's own gender or that of the opposite party.