

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).

AUS DER BIOLOGISCH-MEDIZINISCHEN SEKTION



© THINKSTOCK/ISTOCK



© THINKSTOCK/ISTOCK

SPURENSUCHE IM BLÄTTERWALD

Auch wenn Herbarien bisweilen den Ruf haben, verstaubt zu sein – für Forscher am MPI für Entwicklungsbiologie gehören sie zu den spannendsten Studienobjekten überhaupt. Hernán A. Burbano und seine Kollegen nutzen modernste DNA-Analysemethoden, um teils jahrhundertealten gepressten Pflanzenteilen, die weltweit in Museen lagern, ihre Geheimnisse zu entlocken. Den Wissenschaftlern ist es bereits gelungen, anhand von Herbariumsmaterial mehrere Genome des Kartoffelfäuleerregers *Phytophthora infestans* zu rekonstruieren. Der gefürchtete Erreger war für die große irische Hungersnot Mitte des 19. Jahrhunderts verantwortlich, bei der rund eine Million Menschen starben. Die Max-Planck-Forscher konnten nicht nur die historische Dynamik des Erregerstamms rekonstruieren, sondern auch Veränderungen von Genen nachverfolgen, die eine Schlüsselrolle im Infektionsprozess spielen. Die Erkenntnisse könnten dabei helfen, sich gegen künftige Epidemien zu wappnen.

SEARCHING FOR CLUES BETWEEN THE LEAVES

Despite their reputation of being dusty old relics - herbaria are among the most fascinating study objects around for researchers at the Max Planck Institute for Developmental Biology. Hernán A. Burbano and his colleagues are using cutting-edge DNA analytical methods to discover the secrets of pressed plant parts, some of which date back centuries and are stored in museums around the world. Using material taken from herbaria, the scientists have already succeeded in reconstructing several genomes of the *Phytophthora infestans*, the causative agent of potato blight. The dreaded pathogen was the cause of the great Irish famine in the middle of the 19th century, which claimed the lives of around one million people. The Max Planck researchers were able not only to reconstruct the historical dynamics of the pathogen but also to track changes in genes that play a key role in the infection process. The findings could help in the fight against future epidemics.

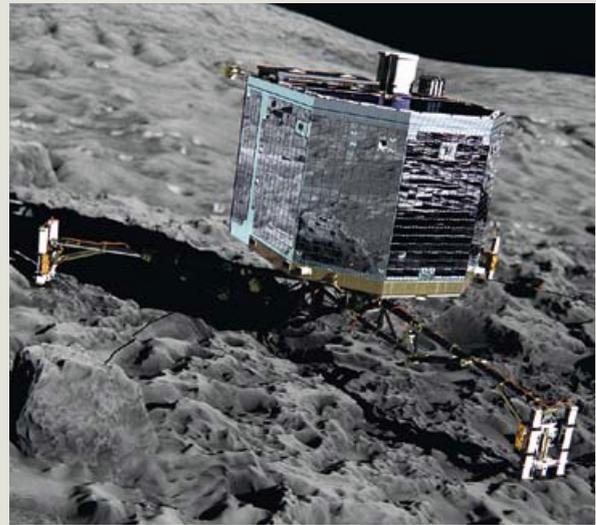
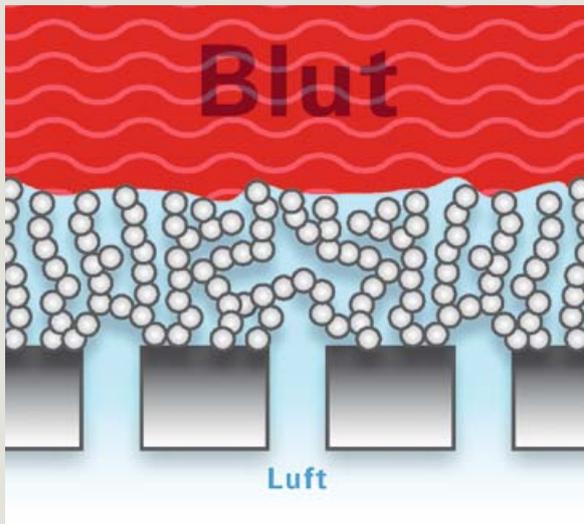
GÜNSTIGE GENE IM SAMMELPACK

Stichlinge sind Meister der Anpassung: Durch adaptive Radiation haben die ursprünglichen Meeresfische vielerorts wiederholt Süßwasserformen hervorgebracht, und das in nur wenigen Tausend Jahren. Welche molekularen Veränderungen die Anpassung an neue Lebensräume ermöglichen und wie dadurch letztlich neue Arten entstehen, untersucht die Arbeitsgruppe von Felicity Jones am Friedrich-Miescher-Laboratorium. Dabei haben die Forscher eine überraschende Entdeckung gemacht: Süß- und Salzwasserformen unterscheiden sich durch die komplette Umkehrung von drei riesigen Genstücken, sogenannte Inversionen. Diese Kassetten von Genen werden bei der Fortpflanzung nicht durchmischt, so dass vorteilhafte Mutationen in gebündelter Form weitergegeben werden. Im Zuge der Anpassung an eine neue Umwelt können die Nachkommen dadurch auf bereits bewährte Genkombinationen zurückgreifen – eine Evolutionsstrategie, die etwa auch bei Schmetterlingen vorkommt.

FAVOURABLE GENES IN A SINGLE PACKAGE

Sticklebacks are masters of adaptation: The original saltwater fish have given rise in many places to freshwater forms through adaptive radiation - and this within the space of just a few thousand years. A Research Group led by Felicity Jones at the Friedrich Miescher Laboratory is investigating which molecular changes facilitate adaptation to new habitats and how new species ultimately arise. In the course of their work, the researchers made a surprising discovery: freshwater and saltwater forms differ in the complete reversal of three very large gene segments, known as inversions. As these gene cassettes are not shuffled during reproduction, advantageous mutations are passed on in bundled form. In the course of adaptation to a new habitat, the offspring can therefore resort to tried-and-tested gene combinations – an evolutionary strategy that is also seen, for example, in butterflies.

AUS DER CHEMISCH-PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN SEKTION

**NICHTS BLEIBT HÄNGEN**

Oberflächen, an denen Flüssigkeiten nicht haften, sind für Wissenschaftler von großem Interesse; in der Natur kommen solche Phänomene etwa beim Lotusblatt vor, an dem Wasser perfekt abperlt. Viel schwieriger ist es, auch Öl abperlen zu lassen. Forscher am MPI für Polymerforschung um Hans-Jürgen Butt und Doris Vollmer ist ein großer Schritt hin zu Oberflächen gelungen, die sowohl wasser- als auch ölabweisend sind: Diese „superamphiphoben“ Beschichtungen gehen als erstes von einer simplen Schicht Ruß aus, die auf Glas abgeschieden wird. Über dem Ruß wird anschließend Siliziumdioxid abgeschieden, das wieder mit dem stark wasserabweisenden Fluorsilan bedampft wird. Der Ruß wird anschließend verbrannt, übrig bleibt eine in sich sehr unebene Oberfläche, die sowohl Fett als auch Wasser abperlen lässt. Die Mainzer Forscher demonstrieren die ungewöhnlichen Eigenschaften dieser Beschichtung damit, dass auch Blut, ein klebriges Gemisch aus Blutplättchen, Proteinen und Fett, nach sechs Stunden Benetzung rückstandsfrei abläuft.

LIKE WATER OFF A DUCK'S BACK

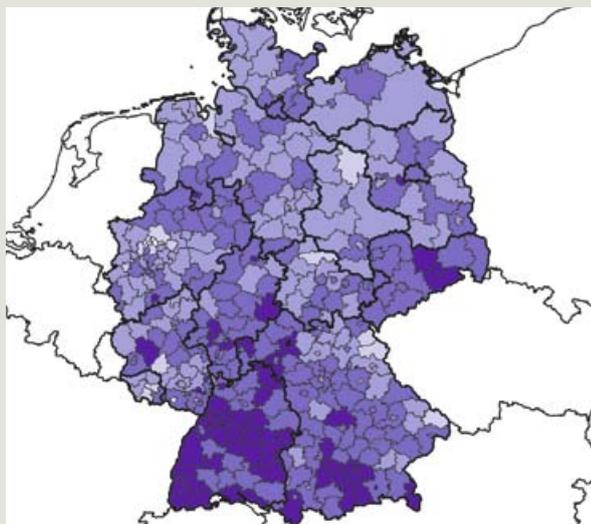
Surfaces that shed liquids are of considerable interest to scientists. Such phenomena occur in nature, for example on the lotus leaf, on which water beads perfectly. However, it is far more difficult to make oil bead. A team of researchers at the Max Planck Institute for Polymer Research headed by Jürgen Butt and Doris Vollmer have taken a big step towards devising surfaces that shed both water and oil. These “superamphiphobic” coatings are based on a simple layer of soot deposited on glass. Silicon dioxide is then deposited on the soot, and it, in turn, is covered by a highly hydrophobic fluorosilane layer by vapour deposition. The soot is then burnt away. What remains is a very uneven surface that causes both oil and water to bead. The Mainz-based researchers demonstrate the unusual properties of this coating by showing that blood runs off without leaving a trace.

LANDUNG AUF DEM KOMETEN

2014 gab es zwei Ereignisse, die einen enormen Schub für die europäische Weltraumfahrt bedeuteten: Die Raumsonde Rosetta erreichte den Kometen Churyumov-Gerasimenko („Tschuri“), im November 2014 setzte ihre Landeeinheit Philae auf der Oberfläche des Kometen auf. Da unter anderem die Landeharpunen nicht funktionierten wie geplant, startete Philae zu einer „taumelnden Hüpf-Exkursion“ über den Kometen und kam erst nach zwei Stunden zur Ruhe. An Bord des Landers – wie auch an Bord der Raumsonde – befinden sich mehrere Instrumente, die vom MPI für Sonnensystemforschung gebaut worden sind. Messungen mit dem Massenspektrometer ROSINA, zu dem das MPI für Sonnensystemforschung beigetragen hat, ergaben unter anderem, dass das Wasser auf der Erde nicht komplett von Kometen stammen kann.

DESCENT ONTO THE COMET

Two events in 2014 gave an enormous boost to European space exploration: the Rosetta space probe arrived at the comet known as Churyumov-Gerasimenko (“Chury”), in November 2014 its Philae lander touched down on the surface of the comet. Since the landing harpoons did not function as planned, among other things, Philae began a “lurching and bouncing excursion” across the comet before coming to rest some two hours later. Several instruments which had been built by the MPI for Solar System Research were on board the lander – and on board the space probe as well. Measurements with the mass spectrometer ROSINA, to which the MPI for Solar System Research has contributed, showed among other things, that not all the water on Earth can have originated from comets.



IM SÜDEN LEBT ES SICH HEUTE LÄNGER

In Süddeutschland werden die Menschen heute erheblich älter als im Norden. Früher war das noch umgekehrt: um 1910 verzeichnete Norddeutschland die höhere Lebenserwartung, während der Süden nicht so viele Jahre versprach. Woran liegt dieser Wandel? Spielen kulturelle Unterschiede etwa bei Ess- und Trinkgewohnheiten eine Rolle? Dieser Frage gehen Wissenschaftler am MPI für demografische Forschung um Sebastian Klüsener nach. Ein Grund für den Wandel ist die Umkehrung der wirtschaftlichen Entwicklung: Während der Norden vor hundert Jahren noch deutlich wohlhabender war als der Süden, kehrte sich dieses Verhältnis ab etwa 1950 um – und analog dazu entwickelte sich die Sterblichkeit. Ein weiterer deutlicher Grund für die geringere Lebenserwartung in Süddeutschland war der Brauch, Babys nicht zu stillen, sondern mit Mehlbrei zu füttern. Wegen der mangelnden Hygiene starben dadurch viele Säuglinge an Durchfallerkrankungen.

PEOPLE LIVE LONGER IN THE SOUTH

When it comes to longevity, South Germany is old – in the truest sense of the word. This is a cause for celebration for the South, as people are now living longer in Bavaria than in the North. This, however, used to be the other way around: around 1910, North Germany had the longer life expectancy, while living in the South meant fewer years of life. Why the reversal? Do cultural differences, such as eating and drinking habits, play a role? Scientists at the Max Planck Institute for Demographic Research headed by Sebastian Klüsener are trying to get to the bottom of this mystery. One reason for the change is a reversal of economic development: Whereas a century ago the North was much more prosperous than the South, the economic tide began to turn around 1950 – and mortality trends developed analogously. Another undisputed reason for the lower life expectancy in the South was the custom of not breast-feeding babies and giving them gruel instead. Due to lack of hygiene, many infants died of diarrhoea as a result.



KRIMKRISE UND VÖLKERRECHT

Die Annexion der Krim durch die Russische Föderation wirft auch für Völkerrechtler eine Reihe von Fragen auf. Das Bestreben nach einer rechtlichen Einordnung der Ereignisse auf der Krim steht vor der Herausforderung, dass die akademische Welt entlang geopolitischer Lager gespalten ist. So erachten russische Juristen die Abspaltung der Krim, die auf einem kurzfristig anberaumten Referendum basierte, für völkerrechtsgemäß. Dagegen sehen westliche Wissenschaftler in dem nach einer militärischen Okkupation abgehaltenen Referendum nahezu einhellig einen Missbrauch dieses Instruments. Diese Spaltung unterminiert letztlich eine Wissenschaft, die eine universale und globale Ordnung beschreiben will. Um einen Austausch der verschiedenen Positionen zu ermöglichen, organisierten Wissenschaftler des MPI für Völkerrecht um Anne Peters, Christian Marxsen und Matthias Hartwig im September 2014 eine Konferenz, in der Wissenschaftler aus Russland, der Ukraine, Zentral- und Westeuropa teilnahmen und ihre divergierenden Einschätzungen zur Diskussion stellten.

THE CRIMEAN CRISIS AND INTERNATIONAL LAW

The Russian Federation's annexation of the Crimea raises a great many questions for scholars of international law. Attempts to arrive at a legal characterisation of events in the Crimea are challenged by the fact that the academic world is split into geopolitical camps. Russian legal scholars consider the separation of the Crimea, based on a hurriedly arranged referendum, to be in compliance with international law. Western academics, on the other hand, are almost unanimous in their view that a referendum held in the wake of a military occupation constitutes an abuse of this instrument. This division ultimately undermines a science that endeavours to describe a universal and global order. In an effort to facilitate exchange between the different camps, scientists from the MPI for International Law organised a conference in September 2014.