



01

Kapitel | Chapter



Leseproben

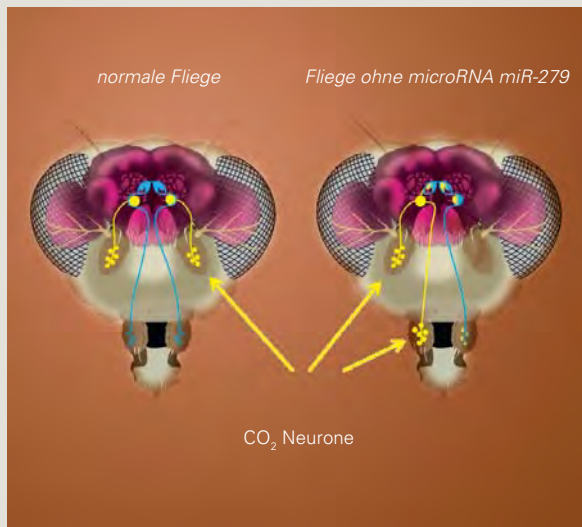
aus dem Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft

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 auf der diesem Jahresbericht beigefügten DVD nachlesen. Sie werden darüber hinaus auch im Internet bereitgestellt 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. The full contributions of the Yearbook can be read on the DVD which is included with this year's Annual Report. They are also available on the internet under: www.mpg.de/166022/yearbooks (German Text with English abstract).

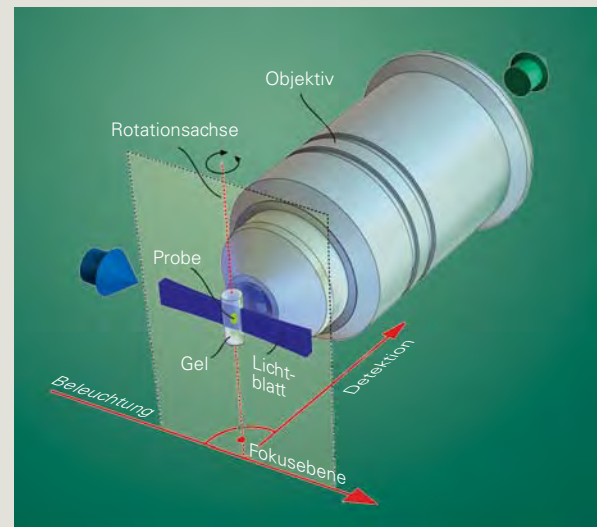


MÜCKEN, DIE KEIN CO₂ MEHR MÖGEN

Für Stechmücken ist das Kohlendioxid (CO₂), das Menschen ausatmen, höchst anziehend. Das ist kein Wunder, da die weiblichen Mücken bekanntermaßen Blut von Säugetieren für ihre Fortpflanzung brauchen. Fliegen dagegen meiden Kohlendioxid. Die molekularen und genetischen Grundlagen dieses Phänomens erforscht die Max-Planck-Forschungsgruppe von Ilona Grunwald-Kadow am MPI für Neurobiologie in Martinsried. Hohe Konzentrationen von Kohlendioxid lösen auch beim Menschen ein Fluchtverhalten aus und können sogar zu Panikattacken führen. 250 Millionen Jahre Evolution trennen Fliegen und Mücken – in dieser Zeit hat sich das genetische System der Tiere auseinanderentwickelt. Grunwald-Kadow fand bei Fliegen eine sogenannte microRNA, die als Steuerungselement wirkt: Fehlt die microRNA bei den Fliegen, so entwickeln sie ein CO₂-sensorisches System, das dem der Mücken sehr ähnlich ist. Eine CO₂-blinde Mücke wäre das ideale langfristige Ergebnis der Forschungen.

MOSQUITOES THAT NO LONGER LIKE CO₂

The carbon dioxide (CO₂) exhaled by humans is highly attractive to mosquitoes. Given that the female mosquitoes need mammalian blood for their reproduction, this is hardly surprising. Flies, in contrast, avoid carbon dioxide. Ilona Grunwald-Kadow's Max Planck Research Group at the MPI of Neurobiology in Martinsried is investigating the molecular and genetic basis of this phenomenon. High concentrations of carbon dioxide trigger flight behaviour as well in humans, and can even cause panic attacks. Flies and mosquitoes are separated by 250 million years of evolution – over this period, the genetic system of animals became differentiated. Grunwald-Kadow discovered a microRNA in flies that acts as a control element: if the microRNA is missing in the flies, they develop a CO₂ sensory system which is very similar to that found in mosquitoes. A "CO₂-blind" mosquito would be the ideal long-term outcome of the research being carried out.

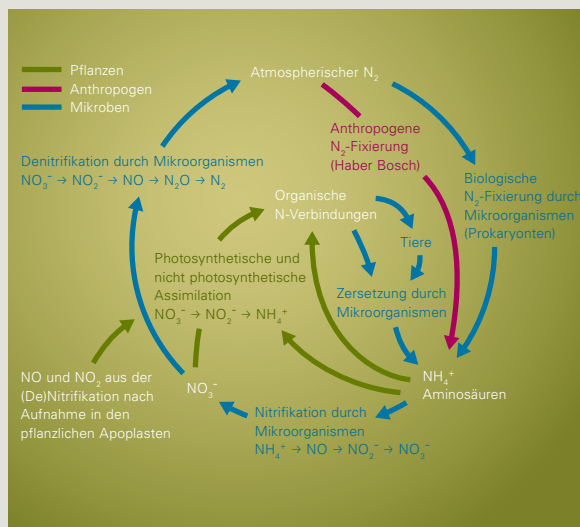
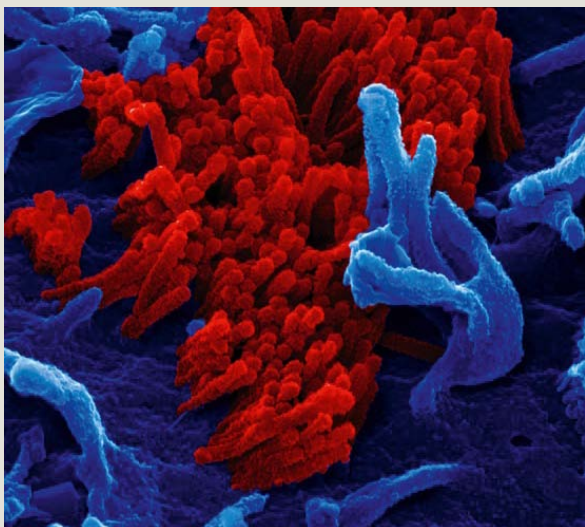


WILLKOMMEN IN DER LICHTSCHEIBEN-WELT

Wer denkt, dass Lichtmikroskopie eine alte und schon ausgereizte Methode ist, wird durch immer neue Entwicklungen eines Besseren belehrt: Eine vergleichsweise neue Methode, die Jan Huiskens am MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden nutzt, ist die *Selective Plane Illumination Microscopy* (SPIM). Hier wird die Probe mit dünnen Strahlen aus Laserlicht durchstrahlt und das entstehende Fluoreszenzlicht detektiert. Die Probe rotiert, so dass Bilder vieler Ebenen entstehen, die am Rechner zusammengesetzt werden. Vor allem für Entwicklungsbiologen ist die Methode ideal. Huiskens hat spektakuläre Bilder und Filme von lebenden Zebrafisch-Embryonen aufgenommen. Während früher der Untersuchungsgegenstand dem Mikroskop angepasst und teilweise aufwendig präpariert werden musste, passt sich jetzt die Mikroskopie dem Objekt an.

WELCOME TO THE WORLD OF LIGHT SHEET MICROSCOPY

Those who believe that optical microscopy is an old method, the possibilities of which have been fully exhausted, is being forced to reconsider thanks to the constant stream of new developments in the field. Selective Plane Illumination Microscopy (SPIM) is a comparatively new method used by Jan Huiskens at the MPI of Molecular Cell Biology and Genetics in Dresden. Using this method, the sample is illuminated with thin beams of laser light and the resulting generated fluorescent light detected. The sample rotates so that images are produced from many sides and are later combined through computer processing. SPIM is particularly ideal for use by developmental biologists. Huiskens has recorded spectacular images and films of living zebrafish embryos with the aim of studying the formation of the animal's cardio-vascular system. Whereas previously the sample had to be adapted to the microscope and, in some cases, undergo elaborate preparation, with SPIM the microscope adapts to the object under examination.



INFEKTIONEN OHNE RESISTENZEN BEKÄMPFEN

Wissenschaftler um Thomas F. Meyer, Direktor am MPI für Infektionsbiologie in Berlin, arbeiten daran, Infektionen in Zukunft möglichst ohne die Bildung von Resistenzen bekämpfen zu können. Ihr Ansatz leitet sich aus den Erkenntnissen der Infektionsbiologie der vergangenen Jahre ab: Eine Infektion hängt von der Interaktion zwischen Molekülen des Erregers und des Wirts ab; nur wenn beide zusammenpassen, findet eine solche statt. Bisherige Medikamente bekämpfen den Erreger. Die Max-Planck-Forscher wollen einen „wirtsgerichteten“ Behandlungsansatz finden: Körpereigene Faktoren, die für die Funktion der Zelle entbehrlich sind, sollen zeitweilig ausgeschaltet werden. Der bisher noch theoretische Vorteil: Die Erreger könnten keine Resistenzen mehr gegen diese Medikamente entwickeln. Mithilfe der Technik der RNA-Interferenz haben die Forscher bereits 287 menschliche Gene identifiziert, die für die Vermehrung von Influenza-Viren wesentlich, für die Zellfunktion aber entbehrlich sind. Mithilfe des Lead Discovery Centers (LDC) in Dortmund sollen nun sogenannte Leitstrukturen für neue Medikamente gefunden werden.

FIGHTING INFECTIONS WITH NO RESISTANCE

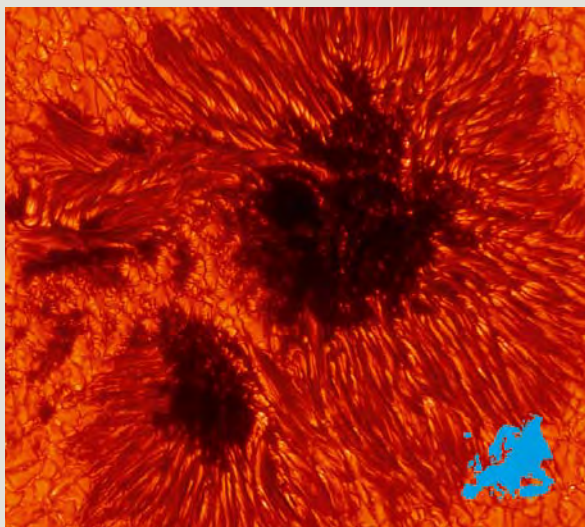
Scientists working with Thomas F. Meyer, Director at the MPI for Infection Biology, are working on finding ways of fighting infections in the future that will possibly not cause the development of resistance. Their approach is derived from the knowledge gained in the field of infection biology in recent years: infections depend on the interaction between the molecules of the pathogen and the host, and only arise if both “fit together”. The drugs available to date for fighting infection attack the pathogen. The Max Planck researchers are now aiming to find a “host-oriented” treatment approach: body factors that are indispensable to the functioning of the cell will be “switched off” temporarily. The – still theoretical – advantage of this approach is that the pathogens will not be able to develop resistance to these drugs.

IST DER WALD EINE SENKE FÜR STICKSTOFFDIOXID?

Seit Jahren wird der Einfluss von Pflanzen auf den Stickstoffkreislauf erforscht. Stickstoff ist ein essenzieller Baustein für alle Proteine in Lebewesen; ein Teil des Stickstoffs unterliegt natürlichen Kreisläufen. Deutlich größer als der natürliche Kreislauf ist heute bereits die Stickstofffixierung durch das Haber-Bosch-Verfahren, bei dem Kunstdünger hergestellt wird. Lange Zeit umstritten war, wie Wälder ein wichtiges stickstoffhaltiges Gas, Stickstoffdioxid (NO_2), umsetzen. Nach manchen Messungen wurde das NO_2 sowohl von Bäumen aufgenommen, ab einer bestimmten Konzentration jedoch auch wieder freigesetzt. Jürgen Kesselmaier vom MPI für Chemie in Mainz hat an mehreren Arten von Bäumen sowohl unter Feldbedingungen als auch im Labor den Austausch des NO_2 an den Bäumen sehr genau gemessen. Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen kommen sie zu dem Ergebnis, dass ein Waldökosystem eindeutig eine Senke für NO_2 ist und die Pflanzen das Gas nicht wieder freisetzen.

IS THE FOREST A NITROGEN DIOXIDE SINK?

For many years now, the influence of plants on the nitrogen cycle has been the focus of research. Nitrogen is an essential component of all proteins in living organisms, and part of this nitrogen is subject to natural cycles. Nitrogen fixing through the Haber-Bosch process, the method by which fertilizers are produced, is far more prominent today than the natural cycle. How forests convert an important nitrogenous gas, nitrogen dioxide (NO_2), was long disputed. According to some measurements, the NO_2 was both absorbed by trees but released again once it had reached a certain concentration. Jürgen Kesselmaier and his colleagues from the MPI for Chemistry in Mainz took very accurate measurements of the exchange of NO_2 in trees, both under field conditions and in the laboratory. In contrast to many other studies, they concluded that a forest ecosystem is clearly an NO_2 sink, and that the plants do not re-release the gas.

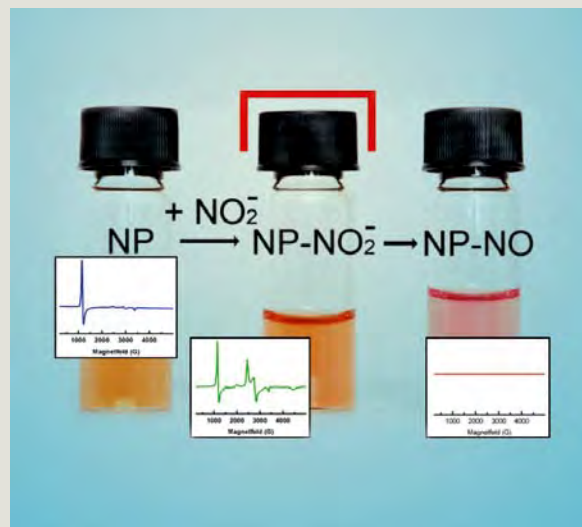


SONNENFLECKEN IM DETAIL VERSTANDEN

Sonnenflecken kennt man seit dem 17. Jahrhundert; seit 1908 weiß man, dass sie mit einem starken lokalen Magnetfeld einhergehen, das die heißen Gase unterdrückt, die aus dem Sonneninneren ausströmen. Der genaue Mechanismus blieb jedoch hundert Jahre lang unklar – bis Wissenschaftler um Matthias Rempel in den USA und Sami K. Solanki, Direktor am Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, die ersten realistischen Simulationen von Sonnenflecken erstellt haben. Die Flecken unterteilen sich in einen sehr dunklen inneren Bereich, die Umbra, der von einem etwas helleren Bereich, der Penumbra, umgeben ist. Die Penumbra ist in lange Filamente unterteilt, die abwechselnd hell und dunkel sind. Die Simulationen erklären die Filamente: Hier wird heißes Gas durch starke horizontale Magnetfelder nach außen abgelenkt, das Gas fließt dann abgekühlt in den dunklen Bändern wieder ins Sonneninnere zurück.

UNDERSTANDING SUNSPOTS IN DETAIL

The existence of sunspots has been known since the 17th century; and since 1908, scientists have known that they are accompanied by a strong magnetic field which suppresses the hot gases that radiate from the sun's interior. However, the precise mechanism at work here remained a mystery for over a century, until scientists working with Matthias Rempel in the USA and Sami K. Solanki, Director at the Max Planck Institute for Solar System Research, produced the first realistic simulations of sunspots. The spots are divided into a very dark interior area, the umbra, and a somewhat brighter surrounding area, the penumbra. The penumbra is divided into long, alternately bright and dark filaments. The simulations explain the filaments: hot gas is deflected externally by strong horizontal magnetic fields; having cooled down, the gas then flows back into the dark bands into the sun's interior.



VON BLUTSAUGERN LERNEN

Dass auch für den Menschen höchst unangenehme Insekten für Wissenschaftler hoch interessant sein können, zeigt die Forschung von Markus Knipp am MPI für bioanorganische Chemie: Knipp untersucht die Reaktivität von Nitrophorinen, einer Klasse eisenhaltiger Proteine, die südamerikanische Raubwanzen (etwa der Art *Rhodnius prolixus*) ihrem Opfer injizieren, um die Blutgerinnung zu verhindern und so ungestört Blut saugen zu können. Die Nitrophorine geben im Körper Stickstoffmonoxid (NO) ab, das die Blutgefäße erweitert und im menschlichen Körper als Botenstoff wirkt. Gleich sieben verschiedene Nitrophorine haben die Wissenschaftler im Speichel von *R. prolixus* identifiziert. Erstaunlicherweise haben die Nitrophorine noch eine andere interessante Eigenschaft: Sie setzen katalytisch Nitrit, das im menschlichen Blut natürlich vorkommt, zu Stickstoffmonoxid und zu Nitrat um – chemisch eine sogenannte Disproportionierung, die selten bei solchen Proteinen auftritt und daher weiter erforscht wird.

LEARNING FROM BLOODSUCKERS

The fact that insects, which are highly unpleasant for humans, can be extremely interesting to scientists is clearly demonstrated by the research being carried out by Markus Knipp at the MPI for Bioinorganic Chemistry: Knipp studies the reactivity of nitrophorins, a class of proteins that contains iron, that some South American insects (for example, the species *Rhodnius prolixus*) inject into their victims, which then prevents blood from coagulating, thereby enabling the bugs to suck the blood unhindered. The nitrophorins release nitrogen monoxide (NO), which widens the blood vessels and acts as a messenger substance in the human body. And the nitrophorins have another interesting characteristic: they catalytically convert nitrite, which exists naturally in human blood, into nitrogen monoxide and nitrate. This chemical process, which is known as disproportionation, seldom arises in such proteins and is therefore undergoing further research.



© NYUL - FOTOLIA.COM



© WIKIPEDIA

DAS JAHRHUNDERT DES PATIENTEN

Eine effiziente Gesundheitsversorgung braucht gut informierte Ärzte und Patienten – in unserem bisherigen Gesundheitssystem ist laut Gerd Gigerenzer beides nicht erfüllt. Der Direktor am MPI für Bildungsforschung forscht schon lange Zeit über Entscheidungsfindung, Risikowahrnehmung und transparente Information in der Medizin. Gigerenzer benennt statt einer möglichen Rationierung von Gesundheitsleistungen oder Beitragserhöhungen eine dritte Option: Aufklärung ermöglicht eine bessere Gesundheitsversorgung, die zugleich weniger Geld verbraucht. Das 20. Jahrhundert war nach Gigerenzer das Zeitalter der Ärzte, der Kliniken und der Gesundheitsindustrie. Das 21. Jahrhundert soll sich nun in ein Jahrhundert der Patienten verwandeln: der besser informierte Patient kann ein Partner des Arztes werden und gemeinsam mit ihm Entscheidungen treffen. Das Jahrhundert des Patienten lenkt die Finanzierung von Forschung auf Gebiete, die relevant für Patienten statt für Patente sind.

THE CENTURY OF THE PATIENT

Efficient health care needs well-informed doctors and patients and, according to Gerd Gigerenzer, our current health system has neither. The Director at the MPI for Human Development has long been involved in research on decision-making, risk perception and transparent information in medicine. Rather than the possible rationing of health services or an increase in contributions, Gigerenzer has identified a third option for improving our health care systems: The education of patients would enable the provision of better health care, which would also require less funding. According to Gigerenzer, the 20th century was the age of the doctors, hospitals and the health industry. The 21st century should become a century of the patient: better-informed patients can become their doctors' partners and participate in the decision-making process. The century of the patient would steer funding from research to areas that are relevant to patients rather than patents.

DAS JAPANISCHE RECHT VERSTEHEN

Die stetig wachsende Bedeutung Asiens für die Welt steht außer Frage. In Europa fehlt es bisher an einer kohärenten Strategie, wie auf diese Herausforderung reagiert werden soll, schreibt Harald Baum, der am MPI für Privatrecht rechtsvergleichend das japanische Recht erforscht. Dieser Vergleich mit dem seit 150 Jahren befreundeten Japan könnte ein Baustein für ein „Asienkonzept“ sein. Japan verfügt als Kulturnation über eine lange eigenständige Tradition der Regelung sozialer Konflikte; die japanischen Rechtsfiguren stehen daher in einem kulturellen Umfeld, das stark durch kooperative Verhaltensweisen und kommunitaristische Strukturen gekennzeichnet ist. Auch daraus resultiert etwa eine im Vergleich zu Europa geringe Prozessdichte. Japan verfügt als einziges asiatisches Land seit mehr als einem Jahrhundert über ein modernes, funktionsfähiges Rechtssystem westlicher Prägung, das ursprünglich im 19. Jahrhundert in nur drei Jahrzehnten eingeführt wurde.

UNDERSTANDING JAPANESE LAW

Asia's constantly increasing global significance is undisputed. According to Harald Baum, who researches Japanese law from a comparative perspective at the MPI for Comparative and International Private Law, Europe has lacked a coherent strategy up to now on how it should react to this challenge. The comparison with Japan, a friend and trading partner of Germany for over 150 years, could provide a building block for an "Asia concept." As a cultural nation, Japan has a long, independent tradition in the resolution of social conflicts; thus, Japanese legal principles are situated in a cultural context that is strongly characterised by cooperative behaviour and community structures. Therefore, compared to Europe, case density is lower there. Japan is the only Asian country that has had, for over a century, a modern, functioning, Western-style legal system that was introduced over a period of just three decades in the 19th century.