



Highlights unserer Forschung 2013

Research Highlights 2013

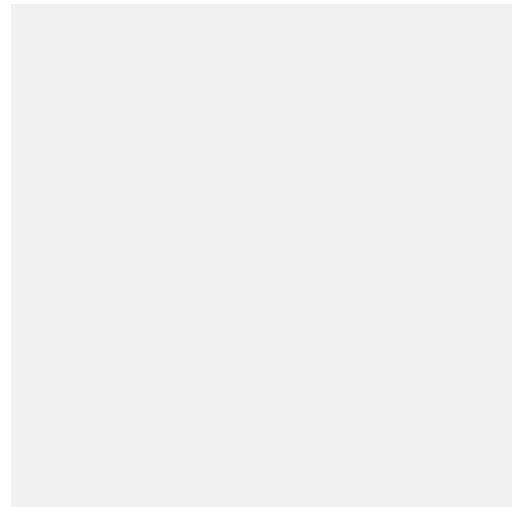
Titelbild: Das Deutsche Primatenzentrum betreibt seit 20 Jahren Feldforschung auf Madagaskar. Ein Highlight aus dieser Zeit ist die Entdeckung von Madame Berthes Mausmaki (*Microcebus berthae*), dem kleinsten Primaten der Welt.

Cover picture: The German Primate Center has been doing field research on Madagascar for the past 20 years. A highlight from this period is the discovery of the mouse lemur (Microcebus berthae), the smallest primate on earth. Photo: Manfred Eberle

Deutsches Primatenzentrum
Leibniz-Institut für Primatenforschung

Highlights 2013

Inhalt *Contents*



Inhalt Contents

Willkommen <i>Welcome</i>	04
Das Institut <i>Our Institute</i>	06
Blutplättchen: eine Barriere gegen HIV? <i>Platelets: a Barrier against HIV?</i>	12
Technik, die unter die Haut geht <i>Technology that gets under your Skin</i>	16
Pragmatische Primaten <i>Pragmatic Primates</i>	20
Kleine RNA-Gepäckstücke der Retroviren <i>Small RNA Backpacking of Retroviruses</i>	24
Weniger Rauschen verbessert die Bildqualität <i>Reduced Noise improves Visual Representations</i>	28
Gerade entdeckt und schon fast ausgestorben <i>Recently discovered and almost extinct</i>	32



Das Deutsche Primatenzentrum von oben. Die Bereiche, die zum DPZ gehören, sind farbig dargestellt. ■ *The German Primate Center from above. The parts that belong to the German Primate Center are displayed in color. Photo: Stefan Rampfel*



Bauprojekte am DPZ: Das Bildgebungszentrum, in dem zwei Magnetresonanztomografen sowie eine Abteilung für Funktionelle Bildgebung untergebracht werden. ■ *Construction projects at the DPZ: The new imaging center will accommodate two MRI scanners as well as a unit for functional imaging. Photo: Karin Tilch*



Ein Anubispavian im Außengehege am DPZ. ■ *An olive baboon (Papio anubis) in an outdoor enclosure at the DPZ. Photo: Daniel Aschoff*

Willkommen *Welcome*

Gibt es Schwachstellen beim ansonsten so unangreifbaren HI-Virus, die wir bislang übersehen haben? Werden Implantate lebensechte Prothesen steuern können? Wie filtert unser Gehirn wichtige von unwichtiger Information? Wie wurden die beiden neuen Lemurenarten entdeckt und was können wir tun, um sie vor dem Aussterben zu bewahren? Wie verständigen sich Primaten über Gefahrensituationen? Die Forscher des Deutschen Primatenzentrums sind diesen Fragen nachgegangen und haben Antworten gefunden, die sie Ihnen in dieser Broschüre präsentieren. Wir laden Sie ein, die Forscher, ihre Ideen und die Geschichten hinter den Projekten kennenzulernen und wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Wenn Sie nicht bis zum nächsten Jahr warten wollen, um weitere Geschichten aus dem DPZ zu erfahren, können Sie unsere kostenlose Zeitschrift „DPZ aktuell“ abonnieren. Sie finden Informationen dazu sowie alle gedruckten Informationsmaterialien, Bilder und Filme in der Infothek auf unserer Website (www.dpz.eu/de/infothek.html).

Are there weak points that we have so far overlooked in the otherwise so unassailable HIV? Will implants be able to steer lifelike artificial limbs? How does our brain filter important from irrelevant information? How were the two new lemur species discovered and what can we do to save them from extinction? How do primates communicate when they are caught in dangerous situations? The researchers of the German Primate Center have looked into these questions and have found answers presented in this brochure. We invite you, to get to know the researchers, their ideas and the stories behind the projects.

If you do not want to wait until next year to find out more stories from the DPZ, you can obtain a free subscription to our magazine “DPZ aktuell”. On our website (www.dpz.eu/de/infothek.html) you can find more information as well as all of our printed information materials, pictures and movies.



Infektionsforschung

Infektionsbiologie
Prof. Stefan Pöhlmann

Infektionspathologie
Prof. Franz-Josef Kaup

Infektionsmodelle
Dr. Christiane
Stahl-Hennig

Neurowissenschaften

**Kognitive
Neurowissenschaften**
Prof. Stefan Treue

Neurobiologie
Prof. Hansjörg
Scherberger

Altersforschung

Bildgebung

Organismische Primatenbiologie

Primatengenetik
Prof. Lutz Walter

**Verhaltensökologie &
Soziobiologie**
Prof. Peter Kappeler

Kognitive Ethologie
Prof. Julia Fischer

Stammzellbiologie
Prof. Rüdiger Behr

Das DPZ ist in Sektionen und Abteilungen gegliedert. Zur Zeit hat das DPZ neun Abteilungen in drei Sektionen, zwei weitere Abteilungen (grau unterlegt) sind in Vorbereitung (Stand: Dezember 2013). ■ *The DPZ is divided into sections and individual research units. Presently, the DPZ has nine such laboratories in three sections. Two further units are being prepared (as of December 2013).* Image: Gerrit Hennecke

Das Institut *Our Institute*

Wie können wir die Ausbreitung von Viren im Körper stoppen? Was passiert im Gehirn, wenn wir denken? Welche Strategien verfolgen Primaten bei der Fortpflanzung? Die Forscher am Deutschen Primatenzentrum gehen diesen und ähnlichen Fragen nach. So verschieden die Ausbildungen und Forschungsschwerpunkte der Wissenschaftler sind, so unterschiedlich sind auch ihre Methoden und Ergebnisse. Eines haben sie jedoch gemeinsam: Sie erforschen grundlegende Fragen über die Funktionsweise des Körpers und über Evolution und Verhalten anhand von nicht-menschlichen Primaten.

Im Jahr 2013 hat sich einiges getan am DPZ. Die Abteilung Primatengenetik hat ihr Methodenspektrum um ein aDNA-Labor erweitert, so dass nun alte DNA aus Museumsmaterial untersucht werden kann. Aufgrund des altersbedingten Ausscheidens von Keith Hodges im Jahr 2015 wurde die Abteilung Reproduktionsbiologie geschlossen und die Feldstation Siberut an die indonesischen Projektpartner übergeben. Die Forschergruppe Neurobiologie von Hansjörg Scherberger wurde nach der positiven Evaluierung in den Kreis der permanenten Abteilungen aufgenommen und zwei weitere Abteilungen zu den Themen Altersforschung und Funktionelle Bildgebung werden gerade vorbereitet.

How can we stop the spread of viruses in the body? What happens in the brain when we think? What are the reproductive strategies of primates? The researchers at the German Primate Center are in search of solutions to these and similar questions. In addition, there is one thing that they have in common: They explore fundamental questions about how the body functions, on evolution and behavior based on non-human primates.

Quite some changes occurred at the DPZ in 2013. With the addition of an aDNA laboratory, the Primate Genetics Laboratory has expanded its range of methods in order to examine ancient DNA from museum material. Because of the upcoming retirement of Keith Hodges, the for Reproductive Biology Unit was closed in May and the field station Siberut was handed over to the Indonesian project partner at the end of 2013. As a result of the positive evaluation of the research group Neurobiology headed by Hansjörg Scherberger, the group has now become a permanent department. Preparations are under way for new departments dealing with aging and neurodegenerative diseases and with functional imaging.

Die Forschungsstationen

Für die Feldforschung unterhält das DPZ Forschungsstationen in Peru, im Senegal und auf Madagaskar. Die Station im Kirindy-Wald von Madagaskar hat gerade sowohl ihr 20-jähriges Jubiläum als auch die neunte und zehnte von DPZ-Forschern entdeckte Lemurenart gefeiert.

An den Stationen leisten die Mitarbeiter nicht nur Forschung, sondern auch aktiven Natur- und Artenschutz: Sie engagieren sich in der Ausbildung von Schülern und Studenten vor Ort, unterrichten Nationalpark-Ranger und arbeiten gemeinsam mit den Einheimischen daran, einen Lebensstil und Einkommensquellen ohne Brandrodung und Wilderei zu entwickeln.

The field stations

In order to do field research, the DPZ runs research stations in Peru, Senegal and on Madagascar. The station in the Kirindy forests of Madagascar has just celebrated its 20th anniversary as well as the discovery of the ninth and tenth lemur species by DPZ researchers.

At the field stations, the employees are not only doing research, they are also actively engaged in nature and species conservation: locally, they are involved in the education of students and training of national park rangers and they collaborate with the natives in order to develop a lifestyle and income sources without slash-and-burn methods and poaching.



Die Standorte des DPZ und seiner Feldstationen.

■ Locations of the DPZ field stations.

Illustration: Christian Kiel

Göttingen



Seit 1977 forschen Wissenschaftler am DPZ über und mit Affen, die von der Primatenhaltung gezüchtet und betreut werden. Wissenschaftliche Schwerpunkte sind Infektionsforschung, Neurowissenschaften und Primatenbiologie.

Since 1977, research in infection Research, Neurosciences and Primate Biology is conducted about and with monkeys that are bred and cared for at the DPZ Primate Husbandry.

Simenti



Die Forschungsstation Simenti bauten Mitarbeiter des DPZ im Jahr 2007 im Niokolo Koba Nationalpark im Südosten Senegals auf. Die Forscher untersuchen dort vor allem das Verhalten von Guinea-pavianen. Mehr über die Station bei facebook unter „CRP Simenti“.

Employees of the DPZ built the field station Simenti in 2007 in Niokolo Koba National Parc in the southeast of Senegal. There, they mainly study the behavior of Guinea Baboons. Read more on the facebook site "CRP Simenti".

Kirindy



Die Forschungsstation auf Madagaskar liegt im namensgebenden Trockenwald „Kirindy“. Seit 1993 untersuchen DPZ-Forscher dort die Verhaltensökologie der acht lokalen Lemurenarten, aber auch die sozialen und ökologischen Anpassungen von Chamäleons, Vögeln und Raubtieren.

The research station in Madagascar is named after a local dry forest. Scientists and students of the DPZ have been studying the behavioral ecology of eight local lemur species as well as social and ecological adaptations of chameleons, birds and reptiles there since 1993.



Die Gehege für unsere Affen werden mit verschiedenen Spiel- und Beschäftigungsgeräten ausgestattet. Um die Tiere vor Infektionen durch den Menschen zu schützen, tragen die Tierpfleger beim Betreten der Gehege einen Atemschutz. ■ *The enclosures for our monkeys are fitted with a variety of equipment to occupy them. In order to protect the animals from infections caused by humans, the animal keepers enter the enclosures wearing respiratory protection. Photo: Thomas Steuer*

Service für die Wissenschaft

Nicht-humane Primaten sind eine ideale Tiergruppe, um menschliche Erkrankungen und komplexe Nervensysteme sowie Ökologie, Verhalten und Evolution zu erforschen. Allerdings sind Haltung und Zucht dieser Tiere sehr anspruchsvoll und erfordern besondere Expertise. Diese steht in der Primatenhaltung des DPZ zur Verfügung, die sich derzeit um rund 1300 Tiere kümmert. Ihre Aufgabe ist es, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit nicht-humanen Primaten und biologischen Proben zu versorgen. Außerdem bietet die Primatenhaltung tierärztliche Diagnostik und Beratung an und engagiert sich für die Aus- und Weiterbildung von Tierpflegern, Biologen und Tierärzten in den Bereichen Primatenhaltung, Zucht, Training, Krankheiten und Tierschutz. Zudem unterhält das DPZ eine DNA- und Gewebebank und betreibt ein Hormonlabor.

Service for the scientific community

Non-human primates are an ideal group of animals to decipher human diseases and complex nervous systems as well as to study ecology, behavior and evolution. However, care and breeding of these animals are very demanding and require special expertise, which is available at the DPZ where we currently house approximately 1300 animals.

Our mission is to provide university and non-university research institutions with non-human primates and biological samples. In addition, the primate husbandry offers veterinary diagnostics and counseling service. Other focal points are the education and training of animal caretakers, biologists and veterinarians on the topics of primate husbandry, breeding, training and diseases, but also in the field of animal welfare.

Finanzen und Personal

Das DPZ ist eine der derzeit 89 Forschungs- und Infrastruktureinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft. Bund und Länder tragen jeweils die Hälfte der Grundfinanzierung. Der Grundetat belief sich 2013 auf knapp 17 Millionen Euro, hinzu kamen noch Drittmittel-Einwerbungen der DPZ-Wissenschaftler in Höhe von rund vier Millionen Euro und ebenfalls rund vier Millionen Euro eigene Einnahmen. Ende 2013 waren am DPZ 367 Mitarbeiter und Gastforscher beschäftigt. Als familienbewusstes Institut trägt das DPZ das Zertifikat „berufundfamilie“.

Tierversuche und Öffentlichkeit

Die Forscher des DPZ übernehmen in der sensiblen Frage nach dem Tierschutz in der tierexperimentellen Forschung Verantwortung und eine Vorreiterrolle: Sie kommunizieren offen mit der Öffentlichkeit und den Medien, sie beraten Politiker in tierschutzrechtlichen Belangen und engagieren sich in der Aus- und Weiterbildung. Die intensive Öffentlichkeitsarbeit zeigt sich nicht nur in den 55 Institutsführungen im Jahr 2013 und der ausgebuchten Lehrerfortbildung zum Thema Infektionsbiologie, sondern auch in der Medienresonanz auf unsere Forschung. Im Jahr 2013 sind über 250 Artikel in der Lokal- und überregionalen Presse sowie mehrere Radio- und TV-Beiträge erschienen, in denen das DPZ oder seine Forscher genannt wurden.

Finance and staff

The DPZ is one of 89 research institutions of the Leibniz Association. Federal and state governments each provide for half of the core funding. The basic budget for 2013 amounted to almost 17 million euros, an additional four million were from third-party funds raised by DPZ scientists as well as another four million from revenue. As a family-friendly institute, the DPZ was awarded the certificate “berufundfamilie”.

Animal research and the public

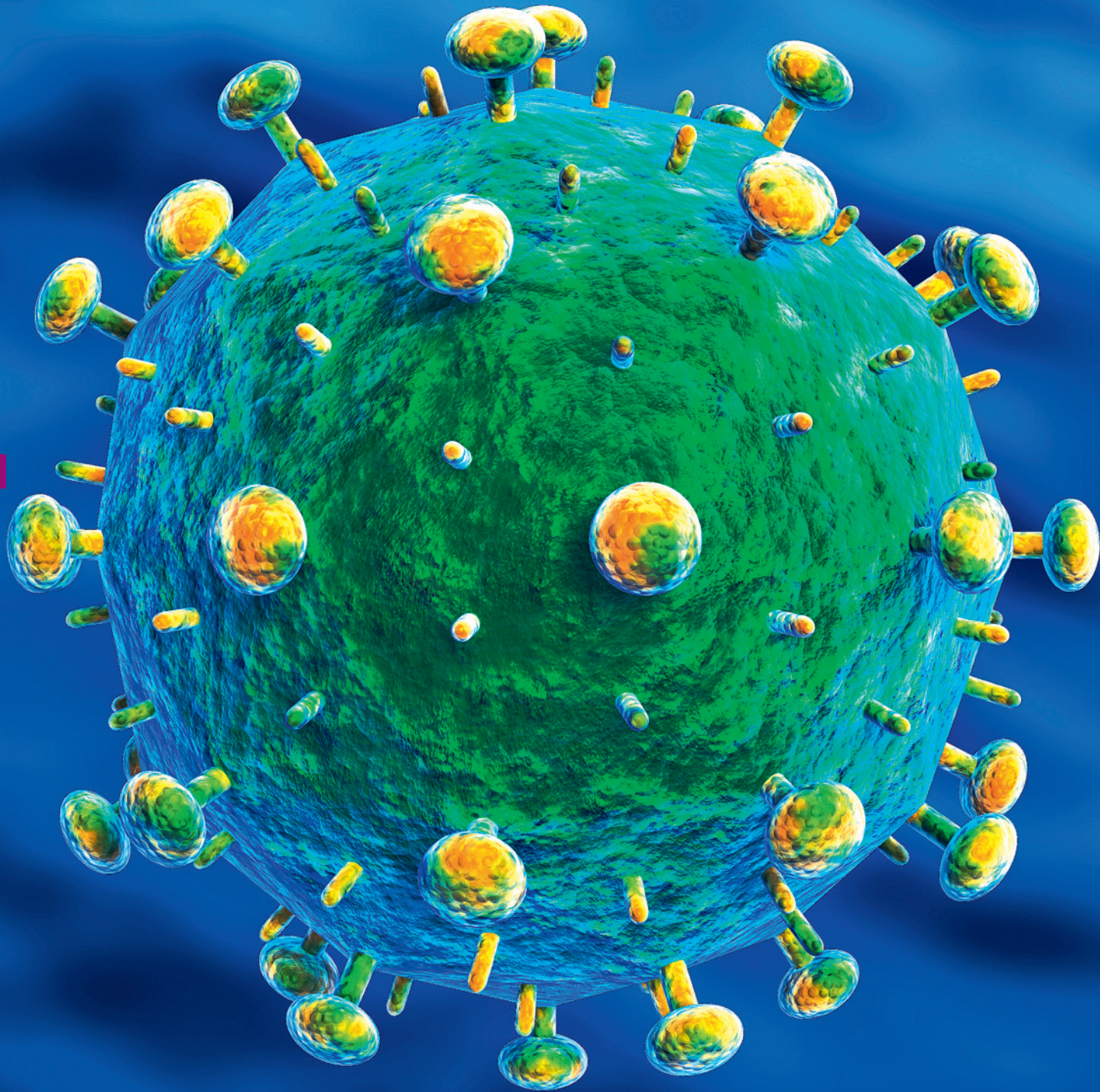
On the sensitive subject of animal welfare, the scientists at the DPZ take responsibility and a pioneering role when experimental animal research is conducted: They communicate openly with the public and the media, they advise politicians in legal animal welfare issues and are involved in education and training. The intensive public relation work is visible not only with regard to the 55 guided tours of our Institute in 2013 and the well-attended teachers training workshops on the topic of infection biology, but also in the media response to our research. In 2013, more than 250 articles were published in the local and national press as well as several radio and TV reports where the DPZ or their researchers were mentioned.

Ein Schopfmakake mit Kind.

A crested macaque with infant.

Photo: Irawan Halir







Blutplättchen: eine Barriere gegen HIV?

Platelets: a Barrier against HIV?

Infektionsbiologen am DPZ entdecken Schwachstelle des HI-Virus

Das Humane Immundefizienz-Virus (HIV) verursacht die Immunschwächeerkrankung AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome). Trotz großer Fortschritte in der Behandlung ist die HIV-Infektion bis heute nicht heilbar und AIDS ist die sechst häufigste Todesursache weltweit. In einer gemeinsamen Studie mit Kollegen der Medizinischen Hochschule Hannover und des Instituts für Molekulare Virologie am Universitätsklinikum Ulm haben die Infektionsbiologen des DPZ eine Schwachstelle des Virus entdeckt: Es wird von aktivierten Blutplättchen in der Ausbreitung behindert.

Die Ausbreitung stoppen

Bei ihren Forschungen mit Zellkulturen entdeckten die Infektionsbiologen um Stefan Pöhlmann, dass aktivierte Blutplättchen den Befall von Zellen mit HIV des Typs 1 blockieren. Es gibt zwei verschiedene

Infection biologists at the DPZ discover a weak point of HIV

Human immunodeficiency virus (HIV) infection causes acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). Despite major advances in the antiviral treatment, HIV infection cannot be cured and HIV/AIDS are the sixth most common cause of death worldwide. In a joint study with colleagues from the Hannover Medical School and the Institute for Molecular Virology, University Hospital Ulm, the infection biologists of the DPZ have discovered a weak point of HIV: Viral spread is inhibited by activated platelets.

Stopping viral spread

The Infection Biology team of Stefan Pöhlmann discovered that activated platelets block infection of cells with HIV type 1. There are two different forms of HI viruses: HIV-1 and HIV-2. Other than that, there is the simian immunodeficiency virus (SIV) found in monkeys. The study shows that only HIV-1 is obstructed by the activation of platelets while HIV-2 and SIV are not affected. HIV-1 is the most common and most aggressive type of HIV.

Platelets, the smallest particles in the blood, are activated through contact with the vascular connective tissue. Upon activation, platelets change their shape and release a variety of biologically active substances. One of these substances is the messen-

Eine computergenerierte, vereinfachte Darstellung eines HIV-Partikels. Die virale Hüllmembran ist in grün dargestellt, das Hüllprotein in gelb.

A computer generated, simplified graphic depicting a HIV particle. The viral envelope is shown in green, the envelope protein in yellow.

Photo: BioMedical/Shutterstock

Photo

Formen von HI-Viren: HIV-1 und HIV-2. Daneben existiert noch das Simiane Immundefizienz-Virus (SIV), das bei Affen vorkommt. Die Studie zeigt, dass nur HIV-1 durch die Aktivierung von Blutplättchen behindert wird, HIV-2 und SIV nicht. HIV-1 ist der am weitesten verbreitete und aggressivste Typ des HI-Virus.

Blutplättchen, die kleinsten Bestandteile des Blutes, werden unter anderem durch den Kontakt mit dem Bindegewebe der Gefäße aktiviert. Bei der Aktivierung verändern die Blutplättchen ihre Form und setzen zahlreiche, biologisch aktive Stoffe frei. Einer dieser Stoffe ist das Botenprotein CXCL4, das den Eintritt von HIV-1 in Wirtszellen blockiert. Dies haben Auerbach und Kollegen vom National Institute of Allergy and Infectious Diseases, Bethesda (USA), im Jahr 2012 für reines CXCL4 nachgewie-

ger protein CXCL4, which blocks the host cell entry of HIV-1. Auerbach and colleagues of the National Institute of Allergy and Infectious Diseases, Bethesda, USA, made this observation with purified CXCL4 in 2012. The efficacy of HIV-1 inhibition by platelets in patients is currently unclear and might depend on platelet numbers and activation status.

Hope for new therapies

“Our research indicates that platelets might constitute an innate defence against HIV-1 infection, this function was largely unknown so far”, says Stefan Pöhlmann, head of the Infection Biology Unit at the German Primate Center and coordinator of the new study. “Future research will show how efficiently CXCL4 released by platelets inhibits HIV-1 spread in



Die Forschung an HI-Viren findet am DPZ in speziellen Sicherheitslaboren statt. Hier trägt eine Doktorandin Proteinproben auf ein SDS-Gel auf. ■ HIV research at the DPZ is carried out in laboratories with high bio-containment. Here, a PhD student is loading protein samples on a SDS gel.

Photo: Thomas Steuer



Prof. Dr. Stefan Pöhlmann

Stefan Pöhlmann leitet die Abteilung Infektionsbiologie am DPZ und forscht über die Wechselbeziehungen zwischen Viren und ihren Wirtszellen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem HI-Virus und auf neuen Viren wie dem MERS-Coronavirus, Influenzaviren und dem Ebolavirus.

Stefan Pöhlmann is the head of the Infection Biology Unit at the DPZ. His research is focused on host cell interactions of HIV and emerging viruses like MERS coronavirus, influenza viruses and the ebolaviruses. Photo: Karin Tilch

sen. Blutplättchen könnten daher im aktivierten Zustand die Ausbreitung von HIV-1 in infizierten Patienten reduzieren. Wie effektiv Blutplättchen die Ausbreitung von HIV-1 im Körper behindern können, ist allerdings noch unbekannt und hängt wahrscheinlich von ihrer Konzentration im Blut und ihrem Aktivierungsstatus ab.

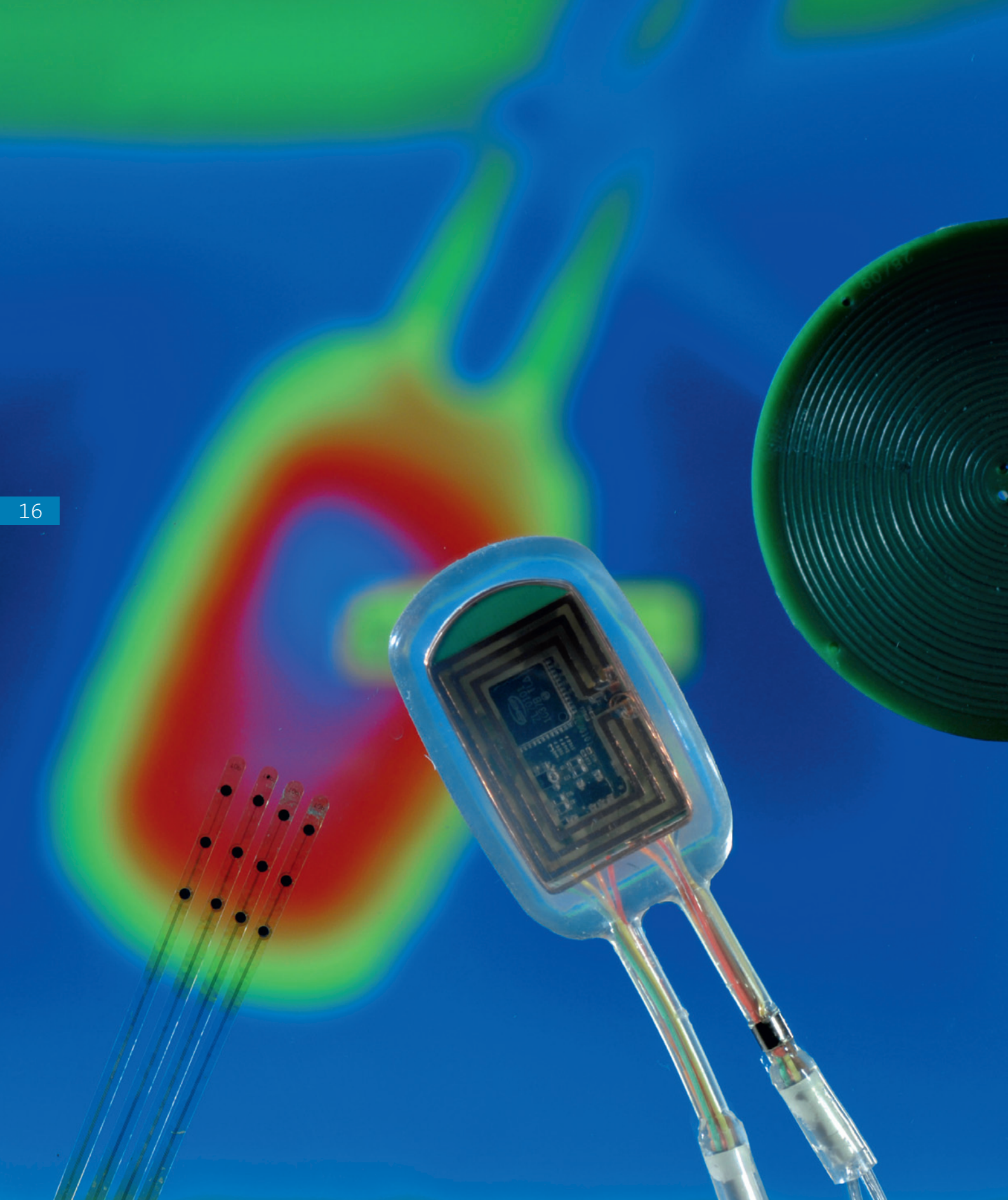
Hoffnung auf neue Therapien

„Unsere Forschung liefert Hinweise darauf, dass Blutplättchen an der Immunabwehr gegen die HIV-1-Infektion beteiligt sind. Diese Funktion war bisher weitgehend unbekannt“, sagt Stefan Pöhlmann, Leiter der Abteilung Infektionsbiologie am Deutschen Primatenzentrum und Koordinator der neuen Studie. „Zukünftige Arbeiten werden zeigen, wie wirksam CXCL4 aus Blutplättchen die HIV-1-Ausbreitung in Patienten hemmen kann. Ein weiteres Ziel ist es, Substanzen mit dem gleichen Wirkmechanismus wie CXCL4 zu finden und daraus neue Therapien gegen die HIV-1-Infektion zu entwickeln.“

patients. Another goal will be to identify substances with a CXCL4-like antiviral activity and to develop them as novel therapies against HIV-1 infection.”

Original publication

*Tsegaye T S, Gnirß K, Rahe-Meyer N, Kiene M, Krämer-Kühl A, Behrens B, Münch J, Pöhlmann S (2013): Platelet activation suppresses HIV-1 infection of T cells. *Retrovirology* 10: 48.*





Technik, die unter die Haut geht

Technology that gets under your Skin

Ein Funkimplantat soll Prothesen in lebensnahe Körperteile verwandeln

Zylindergriff, Koffergriff, Spitzgriff, Kugelgriff, Pinzettengriff und Schlüsselgriff – Das sind nur einige der zahlreichen, höchst komplexen Bewegungsabläufe zu denen die menschliche Hand fähig ist. Entsprechend anspruchsvoll ist es, dieses Körperteil durch eine Prothese zu ersetzen. Wissenschaftler der Arbeitsgruppe Sensorik am Deutschen Primatenzentrum haben nun zusammen mit Ingenieuren, klinischen Partnern und der Firma Otto Bock HealthCare die Technik für eine neue Generation von Prothesen deutlich nach vorne gebracht. Durch den Einsatz modernster Mikroelektronik ist es gelungen, elektrische Signale von verschiedenen Armmuskeln drahtlos per Funk aus dem Körper nach außen zu übertragen. Damit können zukünftige Prothesenträger auf mehr Komfort und Flexibilität hoffen.

Muskelelektrizität statt Muskelkraft

Jährlich verlieren allein in Deutschland über 5000 Menschen ihre Hand oder ihren Unterarm durch Un-

A wireless implant could transform prosthetics into lifelike body parts

Cylindrical, precision, hook, palmar, spherical and lateral grips – these are some of the numerous, highly complex motions that the human hand is capable of performing. It is therefore demanding to replace this part of the body by prosthesis. With the help of engineers, clinical partners and the Otto Bock HealthCare company, scientists from the Sensorimotor Group at the German Primate Center have developed the technology for a new generation of prosthetics. Using modern microelectronics, it is now possible to transmit electrical signals of multiple arm muscles via wireless signals from inside to outside the body. This brings hope that future prostheses could benefit from higher comfort and flexibility.

Muscle electricity instead of muscle power

Every year, over 5000 people in Germany lose their hand or their arm by accidents or degenerative diseases. For some of these patients present muscle electrical prostheses have become an enormous relief in everyday life. With this technique, electrical signals control the motors of the artificial hand of the patient. The electrical signals are generated when the muscles receive commands from the brain via the spinal cord. The prostheses that are clinically used until now capture the muscle signals from electrodes on the surface of the skin. They allow the pa-

Das Myoplant-System mit Mikroelektroden für die Implantation.

The Myoplant-System with microelectrodes for implantation.

Photo: Bernd Müller/ Fraunhofer IBMT

Photo

Eine Handprothese der Firma Ottobock.

A hand prosthesis of the company Ottobock.

© by Ottobock



fälle oder degenerative Erkrankungen. Für einen Teil dieser Patienten stellen muskelelektrische Prothesen eine enorme Erleichterung im Alltag dar. Bei dieser Technik steuern elektrische Signale die Motoren der künstlichen Hand des Patienten. Die elektrischen Signale werden erzeugt, wenn die Muskeln über das Rückenmark Befehle vom Gehirn erhalten. Bei den bisher klinisch eingesetzten Prothesen werden die Muskelsignale durch Elektroden auf der Hautoberfläche erfasst. Sie erlauben dem Patienten, den Griff der künstlichen Hand zu öffnen und zu schließen, oder die Hand um die eigene Achse zu drehen. Leider geht aber nicht beides gleichzeitig, da Qualität und Komplexität der von der Hautoberfläche gemessenen Muskelsignale begrenzt ist. Damit ist die Bedienung der Prothese nicht nur mühsam, durch Schwitzen oder Verrutschen der Prothese kann sich auch der Kontakt der Elektroden zur Haut verändern und das Signal verschlechtern. Diese Faktoren schränken die Nützlichkeit der Prothesen im Alltag ein – und damit auch die Akzeptanz bei den Patienten.

Prothesen der Zukunft

Ziel der Kooperation mit dem Namen „Myoplast“ ist es, eine bionische Prothese zu entwickeln, welche die Funktionen einer echten Hand möglichst authentisch nachahmt. Dazu wurde ein Implantat entwickelt, das die elektrischen Signale, die unterschiedliche Muskeln bei natürlichen Bewegungen erzeugen, direkt auf der jeweiligen Muskeloberfläche misst und anschließend durch die intakte Haut an die Prothese funkt. Die Signale werden also direkt dort erfasst, wo sie erzeugt werden. Es sind keine störenden Elektroden auf der Haut oder Kabel durch die Haut notwendig. Selbst auf Batterien im Implantat kann verzichtet werden, da die Ener-

tient to open and close the grip of the artificial hand, or to rotate the hand about its own axis. Unfortunately, both cannot be done at the same time because the quality and complexity of the muscle signals measured from the skin surface is limited. Operating the prosthesis could become difficult since perspiration or slip of the prosthesis can cause a change of the contact of the electrodes to the skin, which could cause signal deterioration. These factors limit the usefulness of the prosthesis in everyday life – and thus also the acceptance by the patient.

Protheses of the future

The aim of the “Myoplast” consortium is to develop a bionic prosthesis that mimics the functions of a real hand as authentically as possible. For this, an implant has been developed that measures the electrical signals generated from different muscles during natural movements directly from the surface of the relevant muscle, and then transmits through the intact skin to the prosthesis. The signals are collected where they are generated. There are no disturbing electrodes on the skin or cables through the skin required. Since the power for the implant is transferred through the skin by electromagnetic induction, not even batteries are needed.

The practical test

In order to test the functionality of the implant under realistic conditions, prototypes of the Myoplast system were implanted in two healthy rhesus monkeys.



Prof. Dr. Alexander Gail

Alexander Gail erforscht am DPZ, wie das Gehirn Bewegungen plant. Der Physiker leitet seit 2006 die Forschungsgruppe Sensormotorik, die Teil des Bernstein Center for Computational Neurosciences (BCCN) in Göttingen ist. Seit 2012 ist er außerdem Professor für „Sensorimotor Neuroscience and Neuroprosthetics“ an der Georg-August-Universität Göttingen.

Alexander Gail is a researcher at the DPZ who researches how the brain plans movement. Since 2006, he heads the Sensorimotor Research Group, which is a part of the Bernstein Center for computational Neurosciences (BCCN) in Göttingen. He is also Professor of „Sensorimotor neuroscience and Neuroprosthetics“ at the Georg-August-Universität Göttingen since 2012. Photo: private

gie für das Implantat mittels elektromagnetischer Induktion durch die Haut übertragen wird.

Der Praxistest

Um die Funktionsweise des Implantates unter realen Bedingungen zu testen, wurden Prototypen des MyoPlant-Systems zwei gesunden Rhesusaffen implantiert. In der Versuchsreihe unter Leitung von Alexander Gail zeigte sich, dass das Messsystem leicht implantierbar ist und vom Körper gut vertragen wird. Bei der Entnahme des Implantats nach Abschluss der Testphase fanden die Forscher weder Schäden im Gewebe noch Anzeichen für Entzündungsprozesse – wichtige Voraussetzungen für den Einsatz beim Menschen. Die bedeutendste Erkenntnis war jedoch, dass mit Hilfe des Implantats die elektrische Aktivität verschiedener Muskeln gleichzeitig komplett drahtlos gemessen werden konnte. Nun gehen die Forschungen zur muskelelektrischen Prothese in die nächste Runde – mit dem großen Ziel bald menschlichen Patienten helfen zu können.

In the test series under the direction of Alexander Gail it shows that the measuring system can be implanted with ease and the body tolerates it well. Upon removal of the implant after completion of the test phase, the researchers found neither tissue damage nor signs of inflammation – important prerequisites for use in humans. The most significant finding was, however, that with the help of the implant, the electrical activity of different muscles could be measured simultaneously and wirelessly. Research on the muscle-electrical prosthesis now goes into the next round – with the major objective to be able to help human patients.

Original publication

Lewis S, Russold M, Dietl H, Ruff R, Cardona J M, Hoffmann K-P, Abu-Saleh L, Schroeder D, Krautschneider W H, Westendorff S, Gail A, Meiners T, Kaniusas E (2013): Fully Implantable Multi-Channel Measurement System for Acquisition of Muscle Activity. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement 62/7: 1972-1981.





Pragmatische Primaten

Pragmatic Primates

Westafrikanische Grüne Meerkatzen nutzen kontextuelle Informationen, um subtile Unterschiede in Alarmrufen zu interpretieren

Wer sich für den Ursprung der menschlichen Sprache interessiert, wird alsbald auf die Frage stoßen, ob es rudimentäre Formen von Sprache auch bei unseren nächsten lebenden Verwandten, den Affen, gibt. Viele Studien sind der Frage nachgegangen, wie es um die Bedeutung von Affenlauten bestellt ist; andere fragten, ob es einfache Formen von Grammatik gibt. Inzwischen ist klar, dass Affen (und andere Tiere) zwar den Lauten ihrer Artgenossen Bedeutung zuschreiben, aber von den Rufenden nicht wirklich etwas gesagt wird. Auch eine echte Grammatik scheint unserer eigenen Spezies vorbehalten zu sein. Aber vielleicht bestehen fundamentale Ähnlichkeiten eher auf einem dritten Feld der Linguistik, nämlich der Pragmatik – also der Fähigkeit, kontextuelle Information zu nutzen, um Aussagen richtig zu interpretieren.

West African green monkeys use contextual information to interpret subtle differences in alarm calls

Anyone who develops an interest for the origins of human language will soon come to the question as to whether there are rudimentary forms of language in our closest living relatives, the nonhuman primates. Many studies addressed the question in which way nonhuman primate vocalizations have meaning, while others investigated whether there are simple forms of grammar. By now, it is clear that monkeys (and other animals) do attribute meaning to the sounds of their fellow conspecifics, as well as other noises, but that they do not really say much. In addition, a generative grammar that provides rules for how to assemble words into an open-ended variety of sentences seems to be restricted to our own species. Perhaps, however, there are some fundamental similarities on a third field of linguistics, namely pragmatics, in the sense that contextual information can be used to interpret the utterances of others correctly.

The small differences

To address this question, Julia Fischer, head of the Cognitive Ethology Lab at the DPZ, and her then-PhD student Tabitha Price investigated the alarm calls of wild West African green monkeys. These animals are also found in the vicinity of the DPZ-field station Simenti in Senegal. Initially, Tabitha Price

Eine Westafrikanische Grüne Meerkatzen-Mutter mit Jungtier an der DPZ-Feldstation im Senegal.

A West-African green monkey-mother with cub at the DPZ field station in Senegal.

Photo: Peter Maciej

photo

Die kleinen Unterschiede

Um dieser Frage nachzugehen, entschieden sich die Leiterin der Abteilung Kognitive Ethologie am DPZ, Julia Fischer, und ihre Doktorandin Tabitha Price für die Alarmrufe wildlebender Westafrikanischer Grüner Meerkatzen. Diese Tiere kommen auch in der Nähe der DPZ-Feldstation Simenti im Senegal vor. Zunächst präsentierte Tabitha Price den Tieren einen ausgestopften Plüschleoparden; an anderen Tagen war es eine selbstangefertigte Attrappe einer Pythonschlange. Damit konnte Price den Tieren erfolgreich einen ordentlichen Schreck einjagen, aber richtig hoch in den Baum kletterten sie nur, nachdem sie den Leopard gesehen hatten. Zudem gaben sie lange Rufserien von sich. Die Forscherinnen analysierten anschließend die akustischen Eigenschaften dieser Warnrufe, aber fanden nur sehr subtile Unterschiede in den beiden Kategorien. Selbst computerbasierte Klassifikationsverfahren konnten nur rund drei Viertel der Warnrufe korrekt zuordnen. Wenn die Rufe nicht immer eindeutig zu unterscheiden sind, welche Rolle spielt dann der Kontext bei den Reaktionen der Affen?

Playback in der Savanne

Um herauszufinden welchen Einfluss der Kontext auf die Reaktion des Empfängers hat, entwickelten die beiden Wissenschaftlerinnen ein mehrstufiges Experiment. Sie testeten die Reaktionen auf die zuvor aufgenommenen Warnrufe von Artgenossen in verschiedenen Situationen. In einigen Tests wurde den Affen zunächst der Plüschleopard gezeigt; in anderen die Pythonschlange. Etwa eine halbe Stunde später bekamen die Tiere entweder einen Alarmruf vorgespielt, der ursprünglich als Reaktion auf einen Leopard gegeben wurde oder einen,

would present the animals with a stuffed leopard, or on other days, she would briefly expose them to a self-made model of a python. The monkeys responded to these models just as they would to real predators: they quickly climbed into trees, and gave long series of alarm calls. Subsequently, the researchers analyzed the acoustical characteristics of these calls. They found that the calls given in the two contexts revealed only very subtle differences. Even computer-based classification methods could only assign about three quarters of alarm calls correctly to the context in which they were really given. If the calls could not always be clearly distinguished, which role does the context play in the reactions of the monkeys?

Playback in the Savanna

To find out in which way the context influences the responses of the receivers (and thus perhaps their understanding of the vocalizations), the two scientists developed a multi-stage experiment. They tested the reactions to the previously recorded alarm calls in different situations. In some experiments, the stuffed leopard was first shown to the monkeys and in others the python. In control situation, nothing was shown. About half an hour later, the animals were then played either an alarm call originally given in response to a leopard or one that had been triggered by a snake. The researchers found that both the context as well as acoustic differences in the calls influenced the monkeys' responses. Calls originally given to leopards generally caused the monkeys to climb higher into trees than calls originally given to snakes. When the monkeys' exposure to the leopard was followed by a leopard alarm call, the



Prof. Dr. Julia Fischer

Julia Fischer untersucht das kognitive und kommunikative Verhalten von Primaten und anderen Säugetieren. Unter anderem hat sie dazu eine Forschungsstation im Senegal aufgebaut, wo sie und ihre Kollegen vor allem Guineapaviane studieren. Julia Fischer leitet die Abteilung Kognitive Ethologie am DPZ und ist Professorin an der Biologischen Fakultät der Universität Göttingen.

Julia Fischer studies the cognitive and communicative behavior of primates and other mammals. She founded the research station Simenti in Senegal, where she and her team study Guinea baboons and Green monkeys. She is the head of the Cognitive Ethology Lab at the DPZ and professor at the Faculty of Biology at the University of Göttingen. Photo: Oliver Möst

der durch eine Schlange ausgelöst worden war. Die Wissenschaftlerinnen fanden, dass sowohl Kontext wie auch akustische Unterschiede in den Rufen eine Rolle spielen. Grundsätzlich flüchteten die Affen nach dem Vorspiel von „Leoparden-Alarmrufen“ höher in die Bäume als nach „Schlangen-Alarmrufen“. Wenn sie zuvor auch noch einen Leoparden gesehen hatten, wollten sie am liebsten gar nicht mehr von den Bäumen herunterkommen. Aber sie sprangen auch nach einem Schlangen-Alarmruf höher in die Bäume, wenn sie zuvor einen Leoparden statt einer Schlange gesehen hatten.

Ein weites Feld

Diese Experimente zeigen, dass die Tiere kontextuelle und akustische Information bei ihren Fluchtreaktionen berücksichtigen. Offen bleibt aber, ob tatsächlich die Laute anders interpretiert werden, oder ob vielmehr die Entscheidungsfindung der Tiere beeinflusst wird. Auf dem Gebiet der Pragmatik in der Tierkommunikation gibt es noch jede Menge zu tun.

monkeys preferred to stay in the trees' safety for a very long time, while the combination of a snake presentation with a leopard alarm did not lead to stronger responses.

A broad field

This experiment has shown that the animals take into account contextual and acoustic information, and vary their escape responses accordingly. What remains a matter for further investigation is whether the sounds were in fact interpreted differently, or whether it was the decision making process that changed. This is just one of the many exciting questions in the field of animal pragmatics.

Original publication

Price T, Fischer J (2013): Meaning attribution in the West African green monkey: influence of call type and context. Animal Cognition, July 2013, doi 10.1007/s10071-013-0660-9.



Kleine RNA-Gepäckstücke der Retroviren

Small RNA Backpacking of Retroviruses

Neue Perspektiven für die HIV-Forschung

Fast könnte man denken, man wüsste schon alles. Seit der Entdeckung des humanen Immundefizienzvirus (HIV) Anfang der 1980er Jahre gab es unzählige Forschungsarbeiten, die sich mit dem todbringenden Virus beschäftigten. Die vollständige Genomsequenz von HIV wurde bereits vor 30 Jahren aufgeklärt, kurz nachfolgend auch alle im Virus befindlichen Proteine vollständig beschrieben. Trotz dieser, so scheint es, umfassenden Informationen sind bisher alle Versuche, die durch HIV verursachte Immunschwäche AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) zu bekämpfen, gescheitert: Impfstoffe zeigen keine Wirkung, Medikamente können HIV über lange Zeit „im Zaum halten“, aber Heilen können sie die Erkrankung nicht. Weltweit sind mehr als 35 Millionen Menschen mit HIV infiziert, Tendenz weiter steigend.

Nicht nur die DNA speichert unsere Erbinformation. Dirk Motzkus und Markus Brameier haben die Sequenzen neuer, kleiner RNAs kartiert und damit potentielle Angriffspunkte für HIV-Medikamente entdeckt.

Our DNA is not the only place where our genetic information is stored. Dirk Motzkus and Markus Brameier have mapped the sequences of small RNAs and thus discovered potential targets for anti-HIV drugs.

Photo: taraki - Fotolia

New perspectives for HIV research

You could almost think you know everything. Since the discovery of human immunodeficiency virus (HIV) in the early 1980s, there have been countless research projects that dealt with the deadly virus. The complete genome sequence of HIV was solved almost 30 years ago, and shortly thereafter, all the proteins present in the virus were fully described. Despite this seemingly comprehensive information, all attempts to combat HIV induced immunodeficiency AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) have so far failed: vaccines do not work, medication can keep HIV “in check” for a long time, but they cannot cure the disease. Worldwide, more than 35 million people are infected with HIV with an upward pointing trend.

Have we missed something?

Are there perhaps, beside the genome and the proteins, other components in the virus itself that are important? This question currently preoccupies Dirk Motzkus, a senior scientist in the Unit of Infection Models and Markus Brameier, a senior scientist in the Primate Genetics Laboratory. As a model, the two researchers are using the simian immunodeficiency virus (SIV), which is closely related to HIV as it causes AIDS in rhesus monkeys.

Haben wir etwas übersehen?

Gibt es vielleicht neben dem Genom und den Proteinen noch andere Komponenten im Virus selbst, die wichtig sind? Diese Frage beschäftigte Dirk Motzkus, Wissenschaftler in der Abteilung Infektionsmodelle, und Markus Brameier, Wissenschaftler in der Abteilung Primatengenetik. Als Modell diente den beiden Forschern das mit dem menschlichen HI-Virus nah verwandte Simiane Immundefizienzvirus (SIV), das AIDS bei Rhesusaffen auslöst.

Next-Generation Sequencing: Kleine RNAs kartieren

Zunächst wurden Viruspartikel, sogenannte Virionen, aus mit SIV-infizierten Zellkulturen isoliert. In dem Präparat fanden die Forscher neben der rund 10.000 Basenpaare langen genomischen Sequenz auch große Mengen kleine, 20 bis 30 Basenpaare lange RNAs. Um die kleinen RNAs in vollem Umfang beschreiben zu können nutzte Dirk Motzkus das sogenannte „Ultra-Deep Sequencing“, auch als „Next-Generation Sequencing“ bezeichnet, ein Verfahren bei dem Hunderte von Millionen Sequenzen generiert werden können. „Dann hat man eine ganze Festplatte voller Daten, aber noch lange keine Ergebnisse. Erst das akribische Sortieren und Zählen der Sequenzen lässt ein Bild vom Inneren des Viruspartikels erscheinen. Und das geht nur mit bioinformatischen Analysen, die nicht ‚von der Stange‘ kommen“, sagt Dirk Motzkus.

Next-Generation Sequencing: small RNA mapping

At first, viral particles, called virions, were isolated from SIV-infected cell cultures. In the preparation, the researchers found, next to the approximately 10,000 nucleotides genomic RNA sequence, also a large quantity of small, 20 to 30 polynucleotides RNA. In order to fully describe the small RNAs, Dirk Motzkus used the so-called “Ultra-Deep Sequencing”, also known as “Next-Generation Sequencing” a process in which hundreds of millions of sequences can be generated. In the words of Dirk Motzkus: “With this you have a hard drive full of data but still no results. Only the meticulous sorting and counting of the sequences reveals a picture of the inside of the viral particle. Moreover, that is only possible with bioinformatics analyses, that, for this purpose, is not available off the rack.”



Mit dem HiSeq2000 Genome Analyzer des Transkriptom-Analyse Labors der Universitätsmedizin Göttingen unter Leitung von Gabriela Salinas-Riester wurden 1,2 Millionen RNA-Sequenzen kartiert. ■ With the HiSeq2000 Genome Analyzer located at the DNA Microarray and Deep-Sequencing Facility of the University Medical Center Göttingen, headed by Gabriela Salinas-Riester 1.2 million RNA sequences were mapped. Photo: Thomas Steuer



Dr. Dirk Motzkus

Dirk Motzkus ist Wissenschaftler in der Abteilung Infektionsmodelle und beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit der Funktion von nicht-kodierenden RNAs bei verschiedenen Infektionskrankheiten, wie HIV, Herpes, Pocken und Prion-Erkrankungen.

Dirk Motzkus is a senior scientist in the Unit of Infection Models and has been working for several years on the function of non-coding RNAs in various infectious diseases, such as HIV, herpes, poxviruses, and prion diseases. Photo: Margrit Hampe

Kleine RNAs als Angriffspunkte für Medikamente

In enger Zusammenarbeit mit Markus Brameier, Bioinformatiker und Wissenschaftler in der Abteilung Primatengenetik, wurden 1,3 Millionen Sequenzen kartiert. Dabei fanden die Forscher heraus, dass fast eine halbe Millionen kleine RNAs vom Virus selbst abstammen, wobei einige Sequenzen auffällig oft vorkommen. Darüber hinaus entdeckten sie auch einige neue kleine RNAs, die das Virus offensichtlich aus der Wirtszelle erhalten und in das Virion eingebaut hat. Diese neu entdeckten Sequenzen könnten die Infektiosität, Pathogenität oder Wirtsspezifität des Virus beeinflussen, was weiter untersucht werden muss. Wesentlich ist jedoch, dass die identifizierten RNAs potentielle Angriffspunkte (Bindungsstellen) für Medikamente darstellen, deren Wirkung zunächst bei der SIV-Infektion von Rhesusaffen und später bei HIV-infizierten Menschen getestet werden könnte.

Small RNAs as targets for medications

In close collaboration with Markus Brameier, bioinformatician and senior scientist in the Primate Genetics Laboratory, 1.2 million sequences were mapped. The researchers found that nearly half a million small RNAs were derived from the virus itself, and some of them appeared remarkably often. In addition, they also discovered some new small RNAs that the virus obviously received from the host cell that were incorporated into the virion. These newly discovered sequences could affect the infectivity, pathogenicity or host specificity of the virus, topics that need further investigation. It is, however, essential that the identified RNAs represent potential targets (binding sites) for medication, whose effect could be tested first in the SIV infection of rhesus monkeys and later in HIV-infected humans.

Original publication

Brameier M, Ibing W, Höfer K, Montag J, Stahl-Hennig C, Dirk Motzkus (2013). Mapping the Small RNA Content of Simian Immunodeficiency Virions (SIV). PLoS ONE 8(9): e75063. doi:10.1371/journal.pone.0075063





Weniger Rauschen verbessert die Bildqualität

Reduced Noise improves Visual Representations

Neurone reagieren weniger variabel wenn sie wichtige visuelle Informationen verarbeiten

Wenn ein Mensch das gleiche Objekt oft hintereinander sieht, zum Beispiel einen auf und ab hüpfenden Jojo, dann ist die Reaktion seiner Neuronen auf den optischen Reiz nie genau gleich; man nennt diese Variabilität „neurales Rauschen“. Das Gleiche gilt für Rhesusaffen, deren visuelles System dem menschlichen sehr ähnlich ist. Diese Variabilität reduziert oft unsere Fähigkeit, ein schemenhaftes Objekt zu sehen oder einen undeutlichen Laut zu hören. Andererseits profitieren wir von variablen Nervenaktivitäten. Sie ermöglichen uns eine gewisse Flexibilität in der Reaktion auf neue oder unvorhersehbare Ereignisse, wie beispielsweise eine plötzlich herunterfallende Tasse. Außerdem sind sie ein essentieller Bestandteil entdeckenden Lernens.

Neurons respond less variably when they process important visual information

If a human sees the same object in succession, for example a Yo-Yo that is bouncing up and down, then the reaction of his neurons to the optical stimulus is never exactly the same. This variability is known as neural noise. The same applies to rhesus monkeys, whose visual system is very similar to that of humans. This variability often limits our ability to see a dim object or hear a faint sound. On the other hand, we benefit from variable responses as they are considered an essential part of the exploration stage of learning and for generating unpredictability during competitive interactions.

In focus: The lateral intraparietal area

Despite this importance, brain variability is poorly understood. Neuroscientists Suresh Krishna from the Cognitive Neuroscience Laboratory and his colleagues from Columbia University in New York City examined the responses of neurons in the monkey brain's lateral intraparietal area (LIP) while the monkey planned eye movements to spots of light at different locations on a computer screen. LIP is an area in the brain that is crucial for visual attention and for actively exploring visual scenes.

Die Ergebnisse der LIP-Studie basieren auf Versuchsreihen mit Rhesusaffen im Physiologielabor der Abteilung Kognitive Neurowissenschaften.

The results of the LIP study are based on a series of experiments with rhesus monkeys in the Physiology Laboratory of the Cognitive Neurosciences Laboratory.

Photo: Thomas Steuer

Photo

Im Fokus: Der laterale intraparietale Kortex

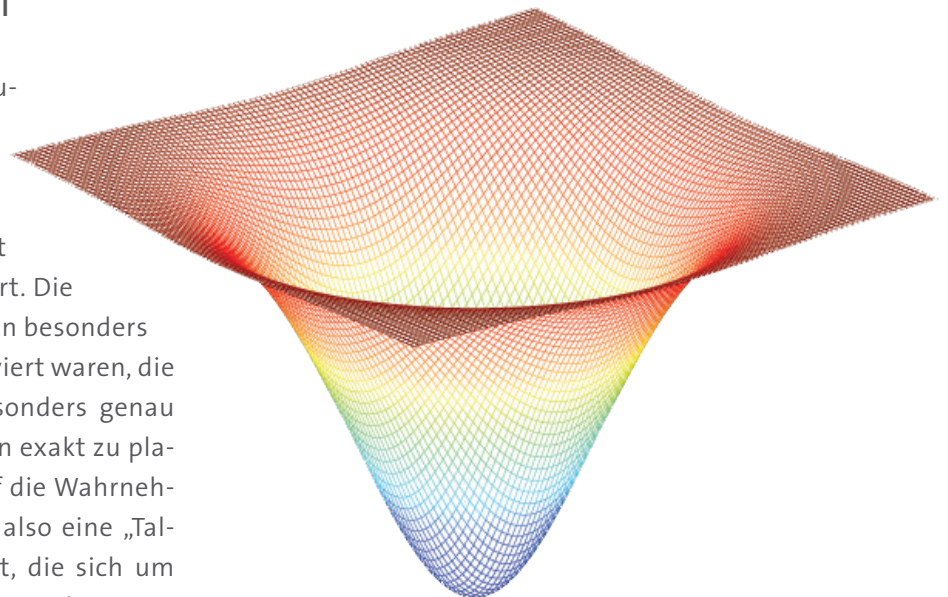
Trotz dieser Bedeutsamkeit ist die Variabilität der Neuronen noch kaum erforscht. Deshalb hat Neurowissenschaftler Suresh Krishna aus der Abteilung Kognitive Neurowissenschaften gemeinsam mit Kollegen von der Columbia University in New York die Reaktionen einzelner Neuronen im lateralen intraparietalen Kortex (LIP) im Gehirn von Rhesusaffen untersucht. LIP ist eine Hirnregion, die eine große Rolle bei visueller Aufmerksamkeit und aktivem Erforschen mit den Augen spielt. Die Gehirnaktivitäten der Rhesusaffen wurden gemessen, während die Tiere verschieden positionierte Punkte auf einem Bildschirm mittels Augenbewegung fokussierten.

Bei der Planung wenig flexibel

Mit ihrer Studie konnten die Neurowissenschaftler zeigen, dass die Aktivität der LIP-Neurone weniger variabel wird, wenn der Rhesusaffe eine Aufgabe plant und Augenbewegungen durchführt. Die Variabilität der Neuronen war dann besonders gering, wenn die Affen hoch motiviert waren, die Aufgabe gut zu erfüllen und besonders genau hinschauten, um ihre Bewegungen exakt zu planen. Bei großer Konzentration auf die Wahrnehmung produzieren die Neuronen also eine „Talsole“ mit reduzierter Variabilität, die sich um die relevanten und interessanten Aspekte einer visuellen Szene bildet. Das könnte dem Gehirn helfen, die wichtigsten Aspekte aus allen Sinnesindrücken, die über das Auge einströmen, herauszufiltern. Um dieses Muster zu beschreiben,

Less variable when planning

With their study, the neuroscientists could show how the activity of LIP neurons becomes less variable when the macaque performs a task and plans an eye movement. The reduction in variability was particularly strong where the monkey was planning to look and when the monkey was highly motivated to perform the task. This creation of a valley of reduced variability centered on relevant and interesting aspects of a visual scene may help the brain to filter the most important aspects from the sensory information delivered by the eye, thus aiding humans and animals in interacting with their complex environment. The neuroscientists also developed a mathematical



Die Abbildung zeigt ein sogenanntes Valley (Tal) in der Variabilität der Aktivität im lateralen intraparietalen Kortex. ■ *The figure shows a so-called valley in the variability of the activity in the lateral intraparietal cortex. Image: Suresh Krishna*



Dr. Suresh Krishna

Suresh Krishna ist Wissenschaftler in der Abteilung Kognitive Neurowissenschaften am DPZ. Seine Forschungen drehen sich um die Verarbeitung visueller Eindrücke im Gehirn.

Suresh Krishna is a senior scientist in the Cognitive Neuroscience Laboratory at the DPZ. His research involves the processing of visual impressions in the brain.

Photo: Kevin Windolph

haben die Wissenschaftler ein mathematisches Modell entwickelt. Dieses Modell könnte sich auch als hilfreich für die Analyse von Daten aus anderen Hirnregionen erweisen.

model that captures the patterns in the data and may also be a useful framework for the analysis of other brain areas.

Original publication

Falkner A L, Goldberg M E, Krishna B S (2013): Spatial Representation and Cognitive Modulation of Response Variability in the Lateral Interparietal Area Priority Map. The Journal of Neuroscience, 33 (41): 16117-16130; doi: 10.1523/JNEUROSCI.5269-12.2013.





Gerade entdeckt und schon fast ausgestorben

Recently discovered and almost extinct

Genetische Untersuchungen bestätigen: Der mit den großen Füßen und der mit dem roten Kopf sind neue Mausmaki-Arten

Der eine hat einen langen, buschigen Schwanz und große Hinterfüße. Der andere ist besonders groß und hat einen roten Kopf. *Microcebus marohita* und *Microcebus tanosi* heißen die beiden Mausmaki-Arten, die ein Team von Wissenschaftlern der Abteilung Verhaltensökologie und Soziobiologie des Deutschen Primatenzentrums im März 2013 erstmals beschrieben haben. *Microcebus marohita* haben die Entdecker nach dem Wald benannt, in dem die Art lebt. Der Begriff „marohita“ bedeutet auf Madagassisch „viele Blicke“. „Aber aufgrund seines stark bedrohten Lebensraums ist es leider fraglich, ob wir noch viele Blicke auf *Microcebus marohita* erhaschen werden“, befürchtet Mit-Entdecker Peter Kappeler. Die Artbezeichnung *Microcebus tanosi* leitet sich von der Region Anosy im Südosten Madagaskars ab, in der die zweite neue Art entdeckt wurde. Anosy ist eines der wenigen verbleibenden Gebiete mit feuchtem, niedrig gelegenen Küstenwald und steht unter strengem Naturschutz.

Confirmation of genetics studies: The one with the big feet and the one with the red head are new mouse lemur species

One of them has a long, bushy tail and large hind feet and the other is exceptionally big and has a large red head. Microcebus marohita and Microcebus tanosi are the two mouse lemur species described for the first time in March 2013 by a team of scientists from the Department of Behavioural Ecology and Sociobiology at the German Primate Center. Microcebus marohita was named after the forest where it lives. In Malagasy language, the term “marohita” means “many views”. According to co-discoverer Peter Kappeler: “Due to its highly endangered habitat it is unfortunately questionable as to whether we will catch a lot of views of Microcebus marohita”. Microcebus tanosi was named of the Anosy region in southeastern Madagascar where it was discovered. Anosy is one of the few remaining areas with wet, low-lying coastal forests and is under strict nature conservation.

Discovered, but not recognized

In 2003 and 2007, field researchers discovered the small primates in the forests of Madagascar but they were only described as new species in 2013. This brings the number of known mouse lemur species to a total of twenty. In his PhD thesis, the research coordinator of the DPZ field station on Madagascar, Rodin Rasoloarison, described several new mouse

Photo

Ein Jungtier der neu entdeckten und schon vom Aussterben bedrohten Art *Microcebus marohita*.
An infant of the newly discovered and already endangered species Microcebus marohita.
Photo: Bellarmin Ramahefasoa

Entdeckt, aber nicht erkannt

Feldforscher hatten die kleinen Primaten bereits 2003 und 2007 bei Untersuchungen in den Wäldern Madagaskars entdeckt, aber sie wurden erst 2013 als jeweils neue Arten beschrieben. Damit stieg die Anzahl der bekannten Mausmaki-Arten auf zwanzig. In seiner Doktorarbeit hatte der Forschungskordinator der DPZ-Feldstation auf Madagaskar, Rodin Rasoloarison, bereits mehrere neue Mausmaki-Arten beschrieben. Im Jahr 2010 fanden die Soziobiologen dann mit Hilfe von Erbgut-Analysen heraus, dass es mehr Mausmaki-Arten geben muss, als die Lehrbücher beschrieben. Das Team hatte Gewebeproben von Mausmakis auf ihre mütterlichen Erbinformationen (mtDNA) und das Erbgut des Zellkerns (nDNA) hin untersucht. Dabei entdeckten die Forscher mehrere neue Arten, die bis zur Veröffentlichung des aktuellen Beitrags im „International Journal of Primatology“ jedoch nur genetisch bekannt waren. Zwei dieser „Phantom-Arten“ konnte die Wissenschaftler nun zuordnen. DNA-Vergleiche zwischen den neu beschriebenen Arten und den Daten aus 2010 haben bestätigt, dass *Microcebus tanosi* und *Microcebus marohita* zu den neuen Mausmaki-Arten gehören. Beide Arten leben wie alle Lemuren ausschließlich auf Madagaskar.

Bedrohte Mausmakis

Auf Peter Kappeler's dringenden Hinweis hin wurde *Microcebus marohita* bereits vor seiner offiziellen Erstbeschreibung im Fachmagazin „International Journal of Primatology“ auf die Rote Liste der 100 am stärksten bedrohten Tierarten gesetzt. Bei Feldforschungen im Jahr 2012 hatte die Forscher-

*lemur species. With the help of genetic analyses, the socio-biologists determined in 2010, that there must be more mouse lemur species than described in textbooks. The team examined tissue samples of mouse lemurs on their maternal genetic information (mtDNA) and the genetic material of the cell nucleus (nDNA). In the process, the researchers have discovered several new species that were only genetically known until the publication of the current contribution in the “International Journal of Primatology.” Scientists can now categorize two of these “phantom types”. DNA comparisons between the newly described species and the data from 2010 have confirmed that *Microcebus tanosi* and *Microcebus marohita* belong to the new mouse lemur species. Both species like all lemurs live exclusively on Madagascar.*

Endangered mouse lemurs

*On Peter Kappeler's urgent request, *Microcebus marohita* was placed on the Red List of the 100 most endangered animal species even before its official initial description in the journal „International Journal of Primatology.“ During field research in 2012, a research group discovered that the Forêt de Marohita was heavily damaged and destroyed. Since *Microcebus marohita* is only known to be in this area, Peter Kappeler suggested the inclusion on the Red List of the International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN / SSC). According to the IUCN, Malagasy lemurs are now the most endangered mammals. Slash and burn, and hunting are the main reasons for this. About 70 percent of the Malagasy population lives below the poverty line and is dependent on agriculture and the use of forest resources. To assist the local population*



Dr. Rodin Rasoloarison

Rodin Rasoloarison koordiniert seit 1995 die Forschungsaktivitäten des DPZ in Madagaskar. Im Rahmen seiner eigenen Forschung war er in dieser Zeit an der Entdeckung und Beschreibung von insgesamt 10 neuen Lemurenarten beteiligt.

Rodin Rasoloarison has been coordinating the research activities of the DPZ in Madagascar since 1995. As part of his own research during this time, he has been instrumental in the discovery and description of a total of 10 new lemur species so far. Photo: Peter M. Kappeler

gruppe entdeckt, dass der Forêt de Marohita stark beschädigt und zerstört wurde. Da *Microcebus marohita* bisher nur in diesem Gebiet bekannt ist, empfahl Peter Kappeler der International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN/SSC) die Aufnahme in die Rote Liste. Laut IUCN sind madagassische Lemuren inzwischen die am stärksten vom Aussterben bedrohten Säugetiere. Brandrodung und Bejagung sind die Hauptursachen dafür. Rund 70 Prozent der madagassischen Bevölkerung leben unterhalb der Armutsgrenze und sind auf Landwirtschaft und die Nutzung der Waldressourcen angewiesen. Um die einheimische Bevölkerung dabei zu unterstützen, ihre Lebensbedingungen zu verbessern und gleichzeitig ein Bewusstsein für die Einzigartigkeit ihres Lebensraumes zu schaffen, haben DPZ-Forscher den Verein „Longon'i Kirindy“ gegründet. Die Mitglieder wollen die Madagassen für den Umweltschutz sensibilisieren. Das kommt letztendlich auch den Mausmakis zugute und kann vielleicht dazu beitragen, dass wir doch noch den einen oder anderen Blick auf *Microcebus marohita* und *tanosi* erhaschen werden.

*in improving their living conditions while creating an awareness of the uniqueness of their habitat, the DPZ researchers founded an organization called “Longon'i Kirindy”. The objective is to raise awareness in the protection of the Malagasy environment. This will ultimately benefit the mouse lemurs and could perhaps enhance our chances of a glimpse at *Microcebus marohita* and *tanosi*.*

Original publication

Rasoloarison R M, Weisrock D W, Yoder A D, Rakoton-dravony D, Kappeler P M (2013): Two New Species of Mouse Lemurs (Cheirogaleidae: Microcebus) from Eastern Madagascar. International Journal of Primatology 34 (3): 455-469.

Impressum

Diese Broschüre wird herausgegeben von der
Deutsches Primatenzentrum GmbH (DPZ)
– Leibniz-Institut für Primatenforschung.

Stabsstelle Kommunikation
Kellnerweg 4
37077 Göttingen
0551 3851-359, presse@dpz.eu

Redaktion:

Dr. Susanne Diederich (ViSdP),
Christian Kiel, Astrid Slizewski

Übersetzung:

Shereen Petersen

Gestaltung:

Heike Klensang

Druck: Goltze Druck

Auflage: 1000

Diese Broschüre kann kostenfrei bestellt
werden. Bitte senden Sie dazu eine E-Mail mit
Ihrer Postadresse an presse@dpz.eu. Nach-
druck mit Quellenangabe gestattet.

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit
verwenden wir in unseren Texten oft nur die
männliche Form, meinen jedoch ausdrücklich
beide Geschlechter.

Imprint

*This brochure is published by the
German Primate Center (DPZ)
– Leibniz Institute for Primate Research.*

*Communications Department
Kellnerweg 4
D-37077 Göttingen, Germany
+49 551 3851-359, presse@dpz.eu*

Editorial staff:

*Dr. Susanne Diederich (ViSdP),
Christian Kiel, Astrid Slizewski*

Translation:

Shereen Petersen

Layout:

Heike Klensang

Print: Goltze Druck

Copies: 1000

*This brochure can be ordered free of charge.
Please send us an E-Mail with your postal
address to presse@dpz.eu. Reproduction is au-
thorized provided the source is acknowledged.*

