

DPZ aktuell

DPZ
Deutsches Primatenzentrum
Leibniz-Institut für Primatenforschung

Chimärenforschung
im Blickpunkt

Ausstellung
im Forum Wissen

Öffentliche Führungen
starten wieder



Ausgabe 1/2024



Liebe Leser*innen,

„Tierversuche – und dann auch noch mit Affen, die uns so ähnlich sind – das muss doch wirklich nicht mehr sein, schließlich gibt es inzwischen tierversuchsfreie Alternativen.“ Auch

wenn man dies regelmäßig hört oder liest, entspricht es leider nicht der Wahrheit: Es gibt Fragestellungen in der Biomedizin, die nur an lebenden Tieren erforscht werden können, für die es also bislang keine Alternativen gibt. Ein Beispiel, die Forschung mit Chimären, diskutieren die Wissenschaftler Rüdiger Behr und Stefan Schlatt ab Seite 10 in diesem Heft. Dass aber immer mehr Forschung mit immer weniger Tieren auskommt, stimmt durchaus und kann auf der DPZ-Webseite (www.dpz.eu) sowie im aktuellen Kompass Tierversuche der Initiative Tierversuche verstehen nachgelesen werden. Am DPZ sehen wir es als unabdingbar an, transparent und offen über die bei uns durchgeführten Tierversuche zu berichten, unsere aktuellen Tierzahlen finden Sie daher auch in diesem Heft (Seite 26). Außerdem laden wir Sie ab Mai wieder zu unseren öffentlichen Führungen ein, die im Sommerhalbjahr zwei Mal pro Monat stattfinden. Anmelden können Sie sich auf unserer Website (www.dpz.eu/fuehrungen). Zusammen mit unseren Partnern vom Göttinger Campus finden Sie uns am 5. Mai bei „Science goes City“ in der Göttinger Innenstadt und ab 24. April in einer Sonderausstellung zum Thema „Soziale Beziehungen bei Menschen und anderen Primaten“ im Göttinger Wissenschaftsmuseum „Forum Wissen“.

Ein Thema, das auch am DPZ nicht Halt macht, sind die gestiegenen Personal-, Energie- und Sachmittelkosten. Diese führen zu intensiven Diskussionen, wo wir weitere Abstriche im Betrieb machen und so den bereits eingeschlagenen Kurs verstärken können. In der Vergangenheit haben wir bereits erfolgreich der Kostensteigerung entgegengewirkt. So bringen wir Nachhaltigkeit und Einsparpotentiale zusammen, beispielweise indem wir Müll vermeiden, unsere Labore „grüner“ machen und im Winter weniger heizen – ein Glück, dass es jetzt wieder wärmer wird!

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.
Ihre Susanne Diederich

Inhalt

Editorial.....	2
Highlights aus der Forschung	4
Chimärenforschung im Blickpunkt	10
Drittmittelprojekte	18
Tierschutz.....	26
Kongresse und Workshops.....	30
Veranstaltungen.....	34
Im Interview.....	39
DPZ intern.....	43
Nachhaltigkeit am DPZ.....	50
Abschlüsse und Publikationen	53
Aus der Leibniz Gemeinschaft.....	56
Termine.....	60



Ein freilebender männlicher Goldstumpfnasenne (Rhinopithecus roxellana roxellana) in seinem natürlichen Lebensraum, Shennongjia National Park, Provinz Hubei, China. Diese Primatenart ist stark gefährdet. Das Portrait mit Seltenheitswert hat den DPZ-Fotopreis 2023 in der Kategorie Ästhetik gewonnen. ■ A free-living male golden snub-nosed monkey (Rhinopithecus roxellana roxellana) in its natural habitat, Shennongjia National Park, Hubei Province, China. This primate species is critically endangered. The portrait with rarity value won the DPZ Photo Award 2023 in the aesthetics category. Photo: Rodrigo Costa Araújo



Bonobo-Weibchen, die bei einem Zusammentreffen zwischen Gruppen gemeinsam vokalisieren. ■ *Bonobo females vocalizing in a chorus during an inter-group encounter.* Photo: Liran Samuni, Kokolopori Bonobo Research Project

Liebe deinen Nächsten

Wildlebende Bonobos kooperieren auch mit Mitgliedern fremder Gruppen

Menschen gehen strategische Kooperationen mit Fremden ein und teilen ihre Ressourcen auch mit Personen außerhalb der eigenen sozialen Gruppe. Bislang galt prosoziales Verhalten gegenüber Nicht-Verwandten als rein menschliche Fähigkeit. Diese Annahme beruhte unter anderem auf Beobachtungen an Schimpansen, die Artgenossen anderer Gruppen teils sehr gewalttätig bekämpfen. Forschende des DPZ und der Harvard University beobachteten jetzt das Sozialverhalten von freilebenden Bonobos (*Pan paniscus*), einer sehr nah mit Schimpansen und Menschen verwandten Art. Dabei fanden sie heraus, dass die Kooperation von Bonobos über den eigenen Sozialverband hinausgeht und sich auf die gesellschaftliche Zusammenarbeit mit anderen Gruppen erstreckt.

Schimpansen und Bonobos sind unsere nächsten Verwandten. Es liegt daher nahe, vom Sozialverhalten der Tiere auf die Evolution menschlichen Verhaltens zu schließen. Allerdings hat man in vergangenen Studien fast ausschließlich Schimpansen untersucht, die äußerst feindselig und aggressiv reagieren, wenn sie auf eine andere Gruppe von Artgenossen treffen. Daraus

wurde gefolgert, dass Gruppenfeindschaft und Gewalt zur menschlichen Natur gehören. Bei Bonobos, die wie Schimpansen in Gruppenstrukturen mit mehreren erwachsenen Tieren beider Geschlechter und ihrem Nachwuchs leben, sieht die Sache jedoch ganz anders aus: Sie reagieren in der Regel friedlich auf andere Artgenossen.

Tolerante Bonobos

Wenn verschiedene Bonobo-Gruppen aufeinandertreffen, wandern sie oft zusammen und fressen gemeinsam. Anders als bei Schimpansen beobachteten die Forschenden bei Bonobos keine Auseinandersetzungen, die tödlich endeten. „Beim Beobachten mehrerer Bonobo-Gruppen ist uns das bemerkenswerte Maß an Toleranz zwischen den Mitgliedern der verschiedenen Gruppen aufgefallen. Diese Toleranz ebnet den Weg für prosoziale kooperative Verhaltensweisen wie das Bilden von Allianzen und das Teilen von Nahrung über Gruppen hinweg. Das ist ein starker Gegensatz zu dem, was wir bei Schimpansen beobachten“, sagt Liran Samuni, Nachwuchsgruppenleiterin am DPZ und Erstautorin der Studie.



Ein erwachsenes Bonobo-Weibchen aus der Kokolopori-Population bei der Fellpflege eines jungen Männchens aus einer benachbarten Gruppe. ■ *Adult bonobo female from the Kokolopori population grooming an adolescent male from a neighboring group.* Photo: Martin Surbeck, Kokolopori Bonobo Research Project

Erschwerte Freilandforschung

Bonobos lassen sich in ihrem natürlichen Lebensraum nur schwer beobachten, da sie ausschließlich in abgelegenen, weitgehend unzugänglichen Teilen der Demokratischen Republik Kongo vorkommen. Harvard-Professor Martin Surbeck, der die Studie initiierte und die Forschungsstation im Kokolopori-Bonobo-Reservat mit aufbaute, erklärt: „Erst durch die enge Zusammenarbeit mit der lokalen Mongandu-Bevölkerung in Kokolopori, in deren angestammten Wäldern die Bonobos leben, wurden Studien über diese faszinierende Art möglich.“ Surbeck ergänzt: „Forschungsstätten wie Kokolopori tragen wesentlich dazu bei, unser Verständnis von Bonobos und unserer eigenen evolutionären Geschichte zu vertiefen und spielen auch eine wichtige Rolle bei deren Erhaltung.“

Gezielte Freundlichkeit

Die Forschenden konnten zeigen, dass Bonobos nicht wahllos zwischen den Gruppen interagieren. Stattdessen kooperieren sie mit einzelnen, bestimmten Mitgliedern anderer Gruppen, bei denen die Wahrscheinlichkeit größer ist, dass sie freundliche Gesten erwidern. So formen sich starke Bindungen zwischen prosozialen Individuen, auch über Gruppengrenzen hinweg. Ähnliche

Bindungen sind auch ein Schlüsselaspekt für die Zusammenarbeit in menschlichen Gesellschaften. Es sei beeindruckend, an den Bonobos zu sehen, dass ständige Auseinandersetzungen zwischen benachbarten Gesellschaften nicht die einzige evolutionäre Erbschaft der Menschen sind, so die Autoren. Bonobos zeigen, dass der Mensch nicht einzigartig in seiner Fähigkeit ist, friedliche Beziehungen zwischen Gesellschaften aufzubauen.

Love thy neighbor

Wild bonobos also cooperate with members of foreign groups

*Humans are capable of entering into strategic cooperations with strangers and sharing their resources outside their own social group. So far, prosocial behavior towards non-kin was considered a purely human ability. This assumption was partly based on observations of chimpanzees, as our closest relatives sometimes very violently fight members of other groups. Researchers from the German Primate Center (DPZ) and Harvard University have now observed the social behavior of wild bonobos (*Pan paniscus*), a species closely related to both chimpanzees and humans. They found that bonobo cooperation extends beyond their own social group and includes societal collaboration with other groups.*

Although chimpanzees and bonobos live in similarly composed social groups with multiple adults of both genders, they differ fundamentally in how interactions between groups occur. In chimpanzees, relationships between different social groups are primarily hostile. Researchers draw conclusions about human traits such as cooperation and conflict based on studies of our closest living relatives. Since past research has focused almost exclusively on the social behavior of chimpanzees, many models of human evolution assume that group enmity and violence are inherent to human nature.

Tolerant bonobos

However, the present study on bonobos tells a different story. When different bonobo groups encounter each other, they often travel together and eat together. Unlike in chimpanzees, the researchers did not observe any fatal conflicts in bonobos. "While observing multiple bonobo groups, we noticed the remarkable level of tolerance among members of different groups. This tolerance paves the way for prosocial cooperative behaviors such as forming alliances and sharing food across groups. This is a stark contrast to what we observe in chimpanzees," says Liran Samuni, junior research group leader at the German Primate Center and lead author of the study.

Challenging field research

Bonobos are challenging to observe in their natural habitat as they exclusively inhabit remote, largely inaccessible parts of the Democratic Republic of the Congo. Har-

vard Professor Martin Surbeck, who initiated the study and established the research station in the Kokolopori Bonobo Reserve, explains, "It is through strong collaborations with and the support of the local Mongandu population in Kokolopori, in whose ancestral forest the bonobos roam, that studies of this fascinating species become possible." Surbeck adds, "Research sites, like Kokolopori, substantially contribute not only to our understanding of the species' biology and our evolutionary history, but also play a vital role in the conservation of this endangered species."

Targeted kindness

The researchers demonstrated that bonobos do not interact randomly between groups. Instead, they cooperate with specific members of other groups who are more likely to return the favor. This results in strong bonds between prosocial individuals, even across group boundaries. Similar bonds are also a key aspect of cooperation in human societies. "It is impressive to see in bonobos that constant confrontations between neighboring societies are not the only ancient human heritage," Samuni and Surbeck agree. Bonobos show that humans are not unique in their ability to build peaceful relations between societies.

Original publication

Samuni L & Surbeck M (2023): Cooperation across social borders in bonobos. *Science* 382 (6672): 805-809, DOI: 10.1126/science.adg0844



Friedliche Begegnung zwischen Bonobo-Gruppen in Kokolopori. ■ Peaceful encounter among bonobo groups in Kokolopori. Photo: Liran Samuni, Kokolopori Bonobo Research Project

Mutationen im Spike-Protein der Pirola-Variante von SARS-CoV-2 fördern den Befall von Lungenzellen

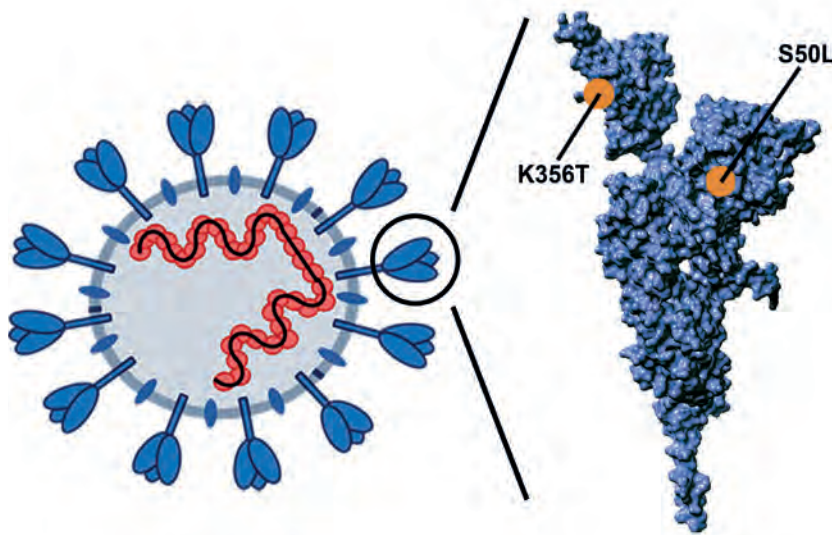
Das Virus hat einen Eintrittsweg in Lungenzellen wiederentdeckt, der von frühen SARS-CoV-2 Varianten genutzt wurde und zu einer Lungenentzündung führen kann

Auch nach dem Ende der Pandemie stellt COVID-19 eine ernste Gesundheitsgefahr dar. Zwar haben die meisten Menschen einen robusten Immunschutz aufgebaut und erkranken nicht mehr schwer, die Infektion kann aber immer noch zu ausgeprägten, teilweise langanhaltenden Krankheitssymptomen führen. Im Spätsommer 2023 trat eine neue SARS-CoV-2-Variante auf, BA.2.86 (Pirola), die sich genetisch massiv von allen vorher zirkulierenden Viren unterscheidet. Wissenschaftler*innen am DPZ haben zusammen mit Partnern an der Charité (Berlin), der Medizinischen Hochschule Hannover, des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (Braunschweig) und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg die biologischen Eigenschaften der Pirola-Variante untersucht. Die Forschenden haben herausgefunden, dass die Pirola-Variante im Gegensatz zu den vorher zirkulierenden Omikron-Varianten mit hoher Effizienz in Lungenzellen eindringt und dafür das zelluläre Enzym TMPRSS2 verwendet. Damit weist die Pirola-Variante überraschende Parallelen zu den in den ersten Jahren der Pandemie zirkulierenden Varianten Alpha, Beta, Gamma und

Delta auf. Das verbesserte Eindringen in Lungenzellen könnte auf ein aggressiveres Virus hindeuten, allerdings war die Bildung neuer, infektiöser Viren durch infizierte Zellen reduziert, was Ausbreitung und pathogenes Potenzial vermindern könnte. Schließlich berichten die Forschenden, dass die Pirola-Variante gegen alle verfügbaren therapeutischen Antikörper resistent ist und auch Antikörpern in geimpften Personen mit und ohne Durchbruchinfektion effizient ausweicht. Allerdings wird das Virus gut durch Antikörper gehemmt, die durch den neuen, XBB.1.5-angepassten mRNA-Impfstoff hervorgerufen werden. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass sich auch vier Jahre nach Beginn der Pandemie das Virus massiv verändern und dabei Eigenschaften wiedergewinnen kann, die die Entstehung einer schweren Erkrankung fördern können.

Die Ausbreitung von SARS-CoV-2 ist mit der ständigen Entstehung neuer Virus-Varianten verbunden. Diese Varianten haben Mutationen im Spike Protein erworben, die es ihnen ermöglichen, neutralisierenden Antikörpern in Geimpften und Genesenen auszuweichen.

Die Entwicklung von Virus-Varianten begann mit der Alpha-Variante, gefolgt von der Beta-, Gamma- und Delta-Variante. Ende 2021 wurde die Omikron-Variante weltweit dominant, die sich genetisch stark von den vorher zirkulierenden Varianten unterschied. Für diese starke Veränderung musste das Virus jedoch einen Preis bezahlen. Die Omikron-Variante kann sich neutralisierenden Antikörpern hochwirksam entziehen und wird sehr effizient übertragen, aber sie hat die Fähigkeit verloren, ein Schlüsselenzym der Wirtszelle, die Protease TMPRSS2, für den Eintritt in Lungenzellen effizient zu nutzen. Daher löst die Omikron-Variante weniger häufig eine Lungenentzündung aus.



Das Spike-Protein der stark mutierten Pirola-Variante besitzt zwei wichtige Mutationen, S50L und K356T, welche die Infektion von Lungenzellen verbessern. ■ *The spike protein of the heavily mutated Pirola variant harbors two mutations, S50L and K356T, which increase infectious entry into lung cells. Image: Markus Hoffmann*

Pirola: Quantensprung in der SARS-CoV-2 Evolution

Abkömmlinge der Omikron-Variante waren bis Ende 2023 global dominant. Neue Varianten unterschieden sich häufig nur durch wenige Mutationen von ihren Vorgängern und es gab Hinweise darauf, dass die im Jahr 2023 zirkulierenden Viren nur noch begrenzte Möglichkeiten hatten, sich dem Antikörperdruck in der Bevölkerung zu entziehen. Die Entdeckung einer neuen SARS-CoV-2 Omikron-Untervariante, Pirola (BA.2.86), die sich genetisch sehr stark von anderen zirkulierenden Viren unterscheidet, hat daher große Aufmerksamkeit erregt. Die Pirola-Variante ist vermutlich, analog zur Omikron-Variante, in immungeschwächten Patienten entstanden und stellt einen Quantensprung in der SARS-CoV-2-Evolution dar. Das Spike-Protein der Pirola-Variante trägt mehr als 30 Mutationen im Vergleich zur Vorgänger-Variante, BA.2, und es ist unklar, wie diese Mutationen die biologischen Eigenschaften des Virus beeinflussen. Ein Forscherteam des DPZ um Markus Hoffmann und Stefan Pöhlmann hat diese Frage zusammen mit den Arbeitsgruppen von Christian Drosten (Charité, Berlin), Georg Behrens (Medizinische Hochschule Hannover), Luka Cicin-Sain (Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig) und Hans-Martin Jäck (Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen) untersucht.

Pirola kann Lungenzellen effizienter infizieren,...

Die Forschenden fanden heraus, dass die Pirola-Variante im Gegensatz zu allen vorher zirkulierenden Omikron-Untervarianten hocheffizient in Lungenzellen eindringen kann und dafür TMPRSS2 verwendet. Außerdem konnten sie zeigen, dass die Mutationen S50L und K356T im Spike-Protein der Pirola-Variante für den hocheffizienten Eintritt in Lungenzellen wichtig sind. „Es ist bemerkenswert, dass sich zwei Jahre nach globaler Dominanz der Omikron-Variante, die nicht effizient in Lungenzellen eindringt, nun ein stark verändertes Virus ausbreitet, das wieder effizient in Lungenzellen eindringen kann. Ob der verstärkte Lungenzelleintritt mit stärkerer Krankheit nach Infektion mit der Pirola-Variante verbunden ist, müssen Studien in Tierversuchen zeigen“, sagt Stefan Pöhlmann, Leiter der Abteilung Infektionsbiologie am DPZ.

... sich aber weniger gut vermehren, als ihre Vorgänger

SARS-CoV-2-infizierte Zellen bilden neue Virus-Partikel, von denen viele, aber nicht alle, neue Zellen infizieren

können. Die Forschenden fanden Hinweise darauf, dass Zellen, die mit der Pirola-Variante infiziert wurden, weniger effizient neue, intakte Virus-Partikel bilden als Zellen, die mit zuvor zirkulierenden Varianten infiziert wurden. „Die relativ ineffiziente Bildung von infektiösen Virus-Partikeln durch Zellen, die mit der Pirola-Variante infiziert wurden, war überraschend“, sagt Markus Hoffmann, Wissenschaftler in der Abteilung Infektionsbiologie. „Es wird interessant sein zu erforschen, welcher Mechanismus dafür verantwortlich ist. Möglicherweise handelt es sich um die Bildung von defekten interferierenden Partikeln, die die Ausbreitung der Pirola-Variante regulieren und zur Antikörperflucht beitragen.“

Therapeutische Antikörper unwirksam gegen Pirola-Variante

Für die COVID-19 Prophylaxe und Therapie werden im Labor hergestellte, neutralisierende Antikörper eingesetzt. Da die Viren an den Antikörperbindestellen mutieren, sind jedoch die meisten dieser Antikörper gegen aktuell zirkulierende Varianten nicht wirksam. Die aktuelle Studie zeigt, dass die Pirola-Variante keine Ausnahme darstellt – keiner der getesteten Antikörper konnte das Virus hemmen. „Diese Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklung von neuen Antikörpern mit sehr breiten Wirkspektrum wichtig ist“, sagt Hoffmann.

Neuer, angepasster Impfstoff schützt vor Pirola

Die Pirola-Variante konnte auch Antikörpern ausweichen, die nach Impfung oder Infektion gebildet wurden, allerdings weniger effizient als die parallel zirkulierende Eris-Variante (EG.5.1). Antikörper, die nach Impfung mit dem neuen XBB.1.5-adaptierten Impfstoff generiert wurden, konnten dagegen sowohl die Pirola- als auch die Eris-Variante gut hemmen. „Diese Ergebnisse zeigen, dass der XBB.1.5-adaptierte Impfstoff einen robusten, wenn auch wahrscheinlich nur temporären Schutz gegen die Infektion mit der Pirola-Variante aufbauen könnte“, sagt Markus Hoffmann. „Dabei ist es interessant, dass eine Untervariante von Pirola gegenwärtig global auf dem Vormarsch ist, die eine weitere Mutation im Spike-Protein trägt, die die Antikörperflucht verstärken könnte. Das Virus ist also dabei, sich zu optimieren und die Folgen dieser Optimierung sollten untersucht werden“, ergänzt Lu Zhang, Erstautorin der Studie.

Mutations in the spike-protein of the Pirola variant of SARS-CoV-2 augment infection of lung cells

The virus has rediscovered an entry pathway into lung cells that has been used by earlier variants and that is important for the development of pneumonia

Despite the end of the pandemic, COVID-19 continues to pose a serious health threat. Most individuals have established robust immune protection and do not develop severe disease but the infection can still lead to marked and sometimes long-lasting disease symptoms. In the late summer of 2023 a new SARS-CoV-2 variant emerged, BA.2.86 (Pirola), which, based on genetics, differs markedly from all previously circulating variants. A team of researchers from the German Primate Center, jointly with partners at Charité (Berlin), Hannover Medical School, Helmholtz Centre for Infection Research (Braunschweig) and Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg has now investigated the biological properties of the new variant. The researchers discovered that the Pirola variant, in contrast to all previously circulating Omicron variants, enters lung cells with high efficiency and uses the cellular enzyme TMPRSS2 for entry, thereby exhibiting surprising parallels to variants Alpha, Beta, Gamma and Delta that circulated during the first years of the pandemic. The improved entry into lung cells might indicate that the virus is more aggressive but production of new, infectious viral particles in infected cells was reduced, which may limit spread and pathogenic potential. Finally, the researchers report that the Pirola variant is resistant against all therapeutic antibodies and efficiently evades antibody responses in vaccinated individuals with and without breakthrough infection. However, the virus was appreciably inhibited by antibodies elicited by the new, XBB.1.5-adapted mRNA vaccine. In summary, the results show that four years after the start of the pandemic the virus is still capable of profound changes and can reacquire properties which may promote the development of severe disease.

The spread of SARS-CoV-2 is associated with the constant emergence of new viral variants. These variants have acquired mutations in the spike protein, which allow evasion of neutralizing antibodies in vaccinated and convalescent individuals. The emergence of viral variants started with the Alpha variant followed by the Beta, Gamma and Delta variant. At the end of the year 2021 the Omicron variant became globally dominant, which,

based on genome sequence, differed markedly from previously circulating variants. However, the virus had to pay a price for this massive change. Thus, the Omicron variant evades neutralizing antibodies and is transmitted with high efficiency but has lost the ability to efficiently use a host cell enzyme, the protease TMPRSS2, for lung cell entry. As a consequence, the Omicron variant induces pneumonia less frequently.

Pirola: A quantum leap in SARS-CoV-2 evolution

Descendants of the Omicron variant dominated globally until the end of the year 2023. New variants frequently differed only by few mutations from their predecessors and there was evidence that viruses circulating in 2023 had only limited options to evade antibody pressure in the human population. Therefore, the discovery of a new SARS-CoV-2 Omicron subvariant, Pirola (BA.2.86), which, based on genome sequence, strongly differed from other circulating viruses drew a lot of attention. The Pirola variant, analogous to the Omicron variant, likely arose in immunocompromised patients and presents a quantum leap in SARS-CoV-2 evolution. The spike protein of the Pirola variant harbors more than 30 mutations relative to its precursor variant, BA.2, and it is largely unknown how these mutations affect the biological properties of the virus. A team of researchers from the German Primate Center led by Markus Hoffmann and Stefan Pöhlmann addressed this question jointly with the research groups of Christian Drosten (Charité, Berlin), Georg Behrens (Hannover Medical School), Luka Cicin-Sain (Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig) and Hans-Martin Jäck (Friedrich-Alexander-University Erlangen Nuremberg).

Pirola can infect lung cells more efficiently...

The researchers discovered that the Pirola variant, in contrast to all previously circulating Omicron subvariants, enters lung cells with high efficiency and in a TMPRSS2-dependent manner. Further, they could demonstrate that mutations S50L and K356T in the spike protein of the Pirola variant are important for the highly efficient lung cell entry. "It is noteworthy that two years after the global dominance of the Omicron variant, which fails to robustly enter lung cells, now a quite different virus is spreading and that this virus is able to again enter lung cells with high efficiency. If the augmented lung cell entry translates into more severe disease upon infection with the Pirola variant remains to be investigated in animal models," says Stefan Pöhlmann, head of the Infection Biology Unit of the German Primate Center.

... but replicates less well than its predecessors

SARS-CoV-2 infected cells produce new virus particles many of which, but not all, are able to infect new cells. The researchers provided evidence that cells infected by the Pirola variant are less well able than cells infected with previous variants to produce intact viral particles. “The relatively inefficient production of infectious particles by cells infected with the Pirola variant was surprising” says Markus Hoffmann, scientist in the Infection Biology Unit. “It will be interesting to analyze which mechanism is responsible. Maybe the infected cells produce defective interfering particles, which regulate spread of the Pirola variant and contribute to antibody evasion.”

Therapeutic antibodies are ineffective against Pirola

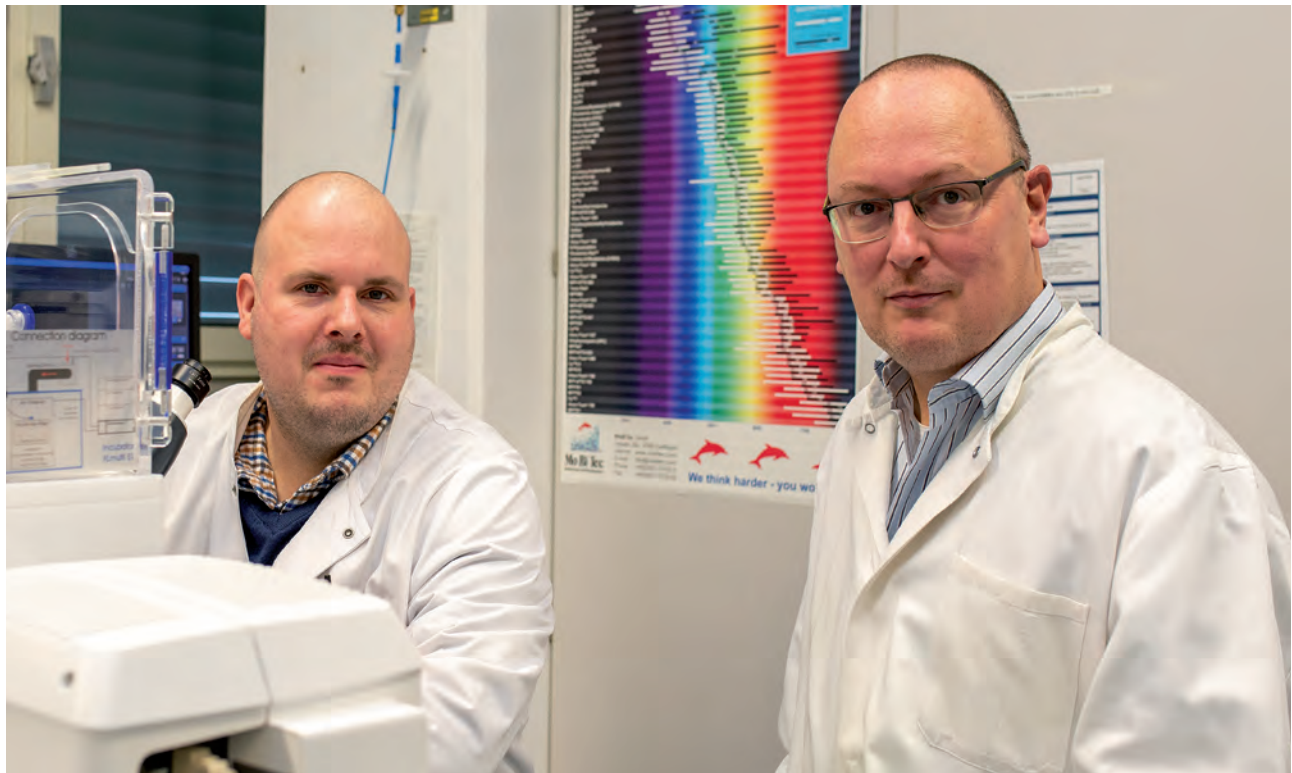
Recombinantly produced neutralizing antibodies were successfully used for COVID-19 prophylaxis and therapy. However, due to the emergence of viral variants with mutations in the antibody binding sites most of those antibodies are not active against currently circulating variants. The present study shows that the Pirola variant is no exception – none of the tested antibodies was able to neutralize the virus. „These results show that the development of new, broad spectrum antibodies is an important task,“ says Markus Hoffmann.

New, adapted vaccine protects against Pirola

The Pirola variant was also able to evade antibodies induced by vaccination or infection but with less efficiency than the contemporaneously circulating Eris variant (EG.5.1). However, antibodies induced by vaccination with the new XBB.1.5-adapted vaccine were able to appreciably inhibit both the Pirola and the Eris variant. “These results suggest that the XBB.1.5-adapted vaccine might induce a robust, although likely short lived, protection against infection with the Pirola variant,” says Markus Hoffmann. „In this context it is interesting that subvariants of Pirola are currently globally on the rise that harbor an additional mutation in the spike protein, which may increase antibody evasion. The virus is in the process of optimizing itself and the consequences of this optimization should be studied,“ adds Lu Zhang, first author of the study.

Original publication

Zhang L, et al. (2024): SARS-CoV-2 BA.2.86 enters lung cells and evades neutralizing antibodies with high efficiency. *Cell* 187 (3): 596-608 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.12.025>



Dr. Markus Hoffmann und Prof. Dr. Stefan Pöhlmann, Infektionsbiologen am DPZ. ■ Dr. Markus Hoffmann and Prof. Dr. Stefan Pöhlmann, infection biologists at the German Primate Center. Photo: Karin Tilch



Darstellung einer Chimäre in der griechischen Mythologie. Abbildung: Stellar Bones/Dasha – stock.adobe.com

Chimärenforschung im Blickpunkt

Stefan Schlatt und Rüdiger Behr sprechen im Interview über Chancen, Risiken und ethische Grenzen

Chimäre – das Wort klingt abstrakt und geheimnisvoll zugleich. In der griechischen Mythologie ist die „Chimära“ ein feuerspeiendes Mischwesen, das vorn wie ein Löwe, in der Mitte wie eine Ziege und hinten wie eine Schlange aussieht. In der Biologie bezeichnet man als Chimäre einen Organismus, der aus Zellen besteht, die von zwei oder mehr unterschiedlichen Embryonen abstammen und trotzdem ein Individuum bilden. Chimären können natürlicherweise entstehen oder künstlich im Labor generiert werden. Bereits seit den siebziger Jahren wird daran geforscht. Von Maus-Ratte- oder Wachtel-Huhn- über Schaf-Ziege- bis hin zu Mensch-Schwein-Chimären.

Auch Primaten werden zunehmend in Chimären-Studien eingesetzt. Im Jahr 2021 erschien eine Studie, in der Forschende menschliche Stammzellen in Embryonen von Javaneraffen eingebracht hatten. Die Chimären überlebten ungewöhnlich lange in der Kulturschale.

In einer Veröffentlichung eines chinesischen Forschendeteams im November 2023 wurden intraspezifische Chimären aus zwei unterschiedlichen Javaneraffen geschaffen. Das Besondere: Den Wissenschaftler*innen gelang es, dass ein chimäres Tier geboren wurde und rund zehn Tage lebte. Vergleichbare Resultate gab es zuvor nur bei Mäusen oder Ratten.

Aber warum forschen Wissenschaftler*innen weltweit daran? Welche Erkenntnisse erhofft man sich in der Grundlagenforschung und welchen praktischen medizinischen Nutzen können wir erwarten? Stefan Schlatt, Direktor des Centrums für Reproduktionsmedizin und Andrologie am Universitätsklinikum Münster, und Rüdiger Behr, Leiter der Forschungsplattform Degenerative Erkrankungen am Deutschen Primatenzentrum in Göttingen, sind Experten auf den Forschungsgebieten Stammzellen, Reproduktionsbiologie und



Prof. Stefan Schlatt ist Direktor des Centrums für Reproduktionsmedizin und Andrologie am Universitätsklinikum Münster. Foto: Pressestelle Medizinische Fakultät Universität Münster



Prof. Rüdiger Behr ist Leiter der Forschungsplattform Degenerative Erkrankungen am DPZ. Foto: Karin Tilch

Embryonalentwicklung. Im Interview diskutieren sie die Chancen und Risiken der Chimärenforschung, erklären welche Rolle Studien mit Primaten dabei spielen und betrachten das Thema aus ethischer Perspektive.

Lieber Herr Schlatt, lieber Herr Behr, könnten Sie zum Einstieg einmal erläutern, was Chimären im biologischen Sinn sind?

Rüdiger Behr: Chimären sind Organismen, die aus Zellen zweier unterschiedlicher Befruchtungsvorgänge hervorgegangen sind. Das heißt, es gibt eine Spermien-Ei-Verschmelzung A und eine Spermien-Ei-Verschmelzung B. Die daraus entstehenden Organismen tauschen auf natürliche oder experimentelle Weise Zellen untereinander aus. Organismus A oder Organismus B bestehen dann jeweils aus Zellen, die aus ihnen selbst und aus Zellen, die aus einem anderen, sich entwickelnden Individuum entstanden sind. Das klingt vielleicht ein wenig abstrakt...

Stefan Schlatt: Nein, es ist sehr exakt beschrieben. Es ist die biologische Definition. Bei Chimären haben wir einen Organismus, der aus zwei verschiedenen Individuen entstanden ist. Du nennst es zwei Befruchtungsvorgänge, ich sage, es sind zwei Codes, die jeweils ein Lebewesen bilden und zusammen einen anderen Organismus generieren können.

Gibt es verschiedene Arten von Chimären?

Stefan Schlatt: Es gibt vor allem verschiedene Grade von Chimären. Eine Mutter, die schon ein oder zwei Kinder bekommen hat, ist zum Beispiel eine Mikro-Chimäre, weil sich in ihrem Körper immer Zellen der ausgetragenen Kinder befinden. Der Grad ist sehr gering, aber man findet das eigentlich immer. Die Zellen haben unterschiedliche Funktionen und sind in verschiedenen Organen zu finden. Ich finde es spannend, dass so etwas existiert. Bei Frauen, die fünfmal schwanger waren, kann man fünf verschiedene Genome im Körper finden, zusätzlich zum eigenen Genom der Mutter. Eine andere Art von Chimarismus gibt es bei Menschen nach einer Knochenmarkstransplantation. Durch die Transplantation wird das Blutzellsystem als gesamtes Organsystem neu angelegt. Die produzierten Blutzellen stammen dann von einem anderen Individuum und man erhält gleichzeitig auch die Allergien sowie die Schwächen und Stärken des Blutzellsystems des Spenders. Wenn so jemand zum Beispiel irgendwo einbricht, könnte man ihn anhand einer Blutspur gar nicht identifizieren, weil er eine Chimäre ist und das Blut des Spenders in sich trägt.

Rüdiger Behr: Zu dem Thema gibt es tatsächlich einen Tatort aus Münster. Der heißt ‚Erkläre Chimäre‘. Es geht darum, dass jemand, der anhand einer Blutspur verfolgt wird, zuvor eine Blutzelltransfusion bekommen hat. Das Thema Chimäre wird dann in dem Krimi aufgearbeitet und genau zu dem Zweck verwendet, um eine falsche Spur zu legen.

Highlights aus der Forschung

Aber um noch mal auf die Chimärenarten zurückzukommen: Ein weiteres Beispiel des natürlichen Chimärismus in der Primatenbiologie gibt es bei Weißbüschelaffen. Diese Affen bekommen meistens Zwillinge oder Drillinge, die sich in der Gebärmutter einen Plazentakreislauf teilen. Die Plazenten der einzelnen Embryonen fusionieren und auch die Gefäße verbinden sich. Die Weißbüschelaffenembryonen können so während der Entwicklung Stammzellen austauschen. Das ist bei Krallenaffen, zu denen die Weißbüschelaffen gehören, regelmäßig der Fall.

Was wäre denn die extremste Form einer Chimäre?

Rüdiger Behr: Das wäre wahrscheinlich die experimentell erzeugte Chimäre. In der Stammzellforschung wird schon lange ein Test gemacht, wie entwicklungs-kompetent oder potent Stammzellen sind, indem man Stammzellen in den frühen Embryo einer Maus einbringt. Typischerweise nimmt man dazu Embryonen von weißen Mäusen und injiziert Stammzellen von Mäusen mit schwarzer oder brauner Fellfarbe. An der Fellfarbe der geborenen Mäuse kann man dann sehen, wie hoch der Grad des Chimärismus ist, entsprechend der Anteile der Fellfarbe. Das Verfahren wird seit langer Zeit genutzt, um die Qualität von Stammzellen zu überprüfen. Die Chimärismus-Fähigkeit von Stammzellen ist ein Qualitätsmerkmal. Je besser transplantierte Stammzellen an der Embryonalentwicklung des Empfängers teilnehmen, desto potenter sind diese Zellen. Es ist außerdem eine Methode, um genetische Veränderungen in Keimbahnzellen zu bringen. Die gesamte Forschung zu Knock-Out-Mäusen, also Mäusen, bei denen Gene ausgeschaltet wurden, basierte letztendlich, bis zur Einführung der CRISPR/Cas-Technologie, auf Chimärismus.

Stefan Schlatt: Das Ganze ist auch vergleichbar mit dem „Bäume pflanzen“. Sie haben einen Zweig eines wertvollen Kirschbaumes und setzen den auf einen Kirschbaum, der sehr robust ist. Mit Mäusen passiert das ähnlich. Man kann beispielsweise die befruchtete Eizelle einer Maus nehmen, die sich nicht normal entwickeln kann. In den frühen Embryo werden dann die gewünschten Zellen injiziert. Wenn sich die Maus entwickelt, enthält sie nur die Zellen, die vorher eingegeben wurden, weil die anderen absterben. Das ist auch eine sehr extreme Form des Chimärismus. Es existiert von der einen Maus dann nur die Plazenta und der Embryo entwickelt sich nur aus den injizierten Zellen.

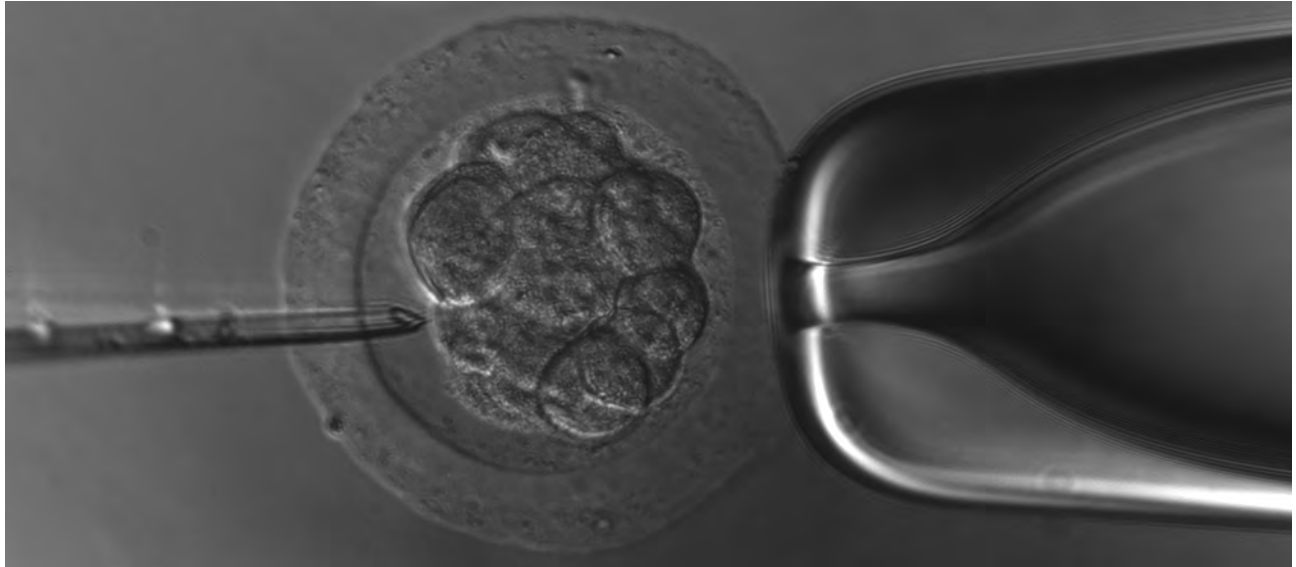
Da sind wir schon mittendrin im nächsten Thema: Welche Methoden werden angewandt, um Chimären zu erzeugen?

Rüdiger Behr: Die experimentellen Chimären, wie zum Beispiel die erwähnten Mäuse, werden produziert, indem man Stammzellen in frühe Embryonen im Blastozystenstadium einbringt. Eine Blastozyste ist eine Hohlkugel mit einem Durchmesser von einem Zehntel Millimeter, die flüssigkeitsgefüllt ist. Irgendwo an der Innenseite dieser Hohlkugel sitzt ein Klumpen von Zellen, aus denen sich der Organismus entwickelt. Die Chimären werden technisch so hergestellt, dass man zusätzliche Zellen in den Zellklumpen injiziert, die sich dann mit den vorhandenen Embryonalzellen verbinden. Es entsteht also eine Zellmasse, die sowohl aus den Zellen des ursprünglichen Embryos besteht, als auch aus den injizierten Zellen. Technisch ist das gar nicht so aufwendig.

Stefan Schlatt: Ganz generell ist es so: Um eine Chimäre zu erzeugen, benötigt man Zellen mit sehr hohem Entwicklungspotenzial. Das sind entweder embryonale Stammzellen oder, wie erwähnt, zum Beispiel Knochenmarkstammzellen. Diese Zellen müssen in einem anderen Organismus in eine Umgebung eingebracht werden, in der auch ein hohes Entwicklungspotenzial vorliegt. Um einen ganzen chimären Organismus zu erzeugen, müssen also in frühe Embryonalstadien totipotente oder pluripotente Stammzellen eingebracht werden, die dann gemeinsam den gesamten Entwicklungszyklus durchlaufen können. Bei einer Knochenmarkstransplantation ist der Empfänger-Organismus Stammzellen-leer. Dort werden dann Knochenmarkstammzellen eingebracht, die ein ganzes Blutzell- und Immunsystem neu bilden können, aber natürlich keinen ganzen Organismus.

Welche Tierarten werden dafür eingesetzt?

Stefan Schlatt: Die ganze Technologie der Transgenese ist zum Beispiel bei Mäusen entwickelt worden. Auch Ratten wurden dahingehend verwendet. Für unterschiedliche Forschungsfragen werden verschiedene Tierarten verwendet. Mäuse dienen primär der Grundlagenforschung. Klinisch relevante Fragen kann man daran nicht immer untersuchen, da die Physiologie bei Mäusen oft nicht mit dem Menschen übereinstimmt. Affen sind ein eher selten genutztes Modell in der Chimärenforschung, da sie nur in speziell dafür ausgestatteten Instituten vorhanden sind und ihre Nutzung sehr aufwändig ist. So werden Affen meist als präklinische Modelle genutzt, um Therapien für den Menschen zu testen oder zu entwickeln. Es ist aber



Mikroinjektion eines Embryos im Morulastadium. Foto: Charis Drummer

das Modell, das die meiste Aufmerksamkeit erzeugt, da sich diese Methoden definitiv beim Menschen verbieten.

Warum ist es wichtig, für diese Forschung Primaten einzusetzen?

Rüdiger Behr: Dafür gibt es verschiedene Gründe. Zum einen unterscheiden sich Stammzellen von Mäusen oder generell Nagetieren sehr stark von denen der Primaten. Auch die Embryonalentwicklung beider Tiergruppen ist sehr unterschiedlich reguliert. Affen sind den Menschen einfach ähnlicher als jede andere Tierart, deshalb kann man die Erkenntnisse, die man am Primatenmodell gewinnt, besser auf den Menschen übertragen. Chimärenforschung an Affen spielt eine Rolle bei der Evolutionsforschung. Zum Beispiel bei der Frage, ob Zellen aus verschiedenen Spezies miteinander auf molekularer Ebene kommunizieren und eine Chimäre bilden können.

Ein weiterer Punkt ist die genetische Veränderung von Primaten. Genetisch veränderte Affen können in der biomedizinischen Forschung sehr sinnvoll sein, beispielsweise bei der präklinischen Überprüfung neuer Stammzell- und Gentherapien, bevor sie dann am Menschen getestet werden. Die genetische Veränderung kann grundsätzlich in Embryonen geschehen, allerdings ist das Verfahren sehr aufwendig und man benötigt viele Embryonen, um eine genetische Veränderung zu erhalten. Man nutzt deshalb Zellkulturen, die in der Petrischale genetisch manipuliert werden. Wenn die gewünschte genetische Veränderung vorliegt, kann man diese Zellen als Stammzellen mit der Chimärentechnik in einen Affenembryo einbringen, der dann gentechnisch verändert ist.

Ein dritter Grund für Chimärenforschung an Affen ist der Versuch, menschliche Organe in Schweinen wachsen zu lassen. Werden menschliche Zellen in ein Schwein transplantiert, überleben die menschlichen Zellen normalerweise nicht. Das ist im Moment der Stand der Forschung. Die Chimärenversuche in Affen dienen dazu, herauszufinden, welche molekularbiologischen Vorgänge in den eingebrachten Zellen dafür sorgen, dass diese in einem anderen Organismus überleben oder nicht. Wegen ihrer evolutionären Nähe zum Menschen nutzt man dafür Affenzellen. Man tastet sich sozusagen heran. Man versucht in einem System, das leidlich funktioniert, etwas über die Zellen zu lernen. Wenn man dann verstanden hat, was während der Chimärenbildung passiert, kann man das Wissen auf menschliche Zellen übertragen.

Ist eine vergleichbare Forschung auch in Deutschland möglich?

Stefan Schlatt: Sie können solch eine Forschung auch in Deutschland beantragen. Es ist nicht verboten.

Rüdiger Behr: Nun ja, es ist nicht verboten, aber schon schwieriger, dafür eine Genehmigung zu bekommen.

Stefan Schlatt: Wir können das ja mal auf die aktuelle Cell-Publikation beziehen. Die Versuche, die dort mit den Javaneraffen gemacht wurden, wären hier auch möglich, aber sie sind wirklich schwierig zu begründen. Das liegt vor allem daran, weil in Deutschland solche Versuche sehr viel kritischer gesehen werden als in China. Es spricht theoretisch nichts dagegen, aber man muss es sehr gut begründen können. Man muss auch hinterfragen, ob ein Abort und ein nur zehn Tage überlebendes Jungtier bei



Zwei junge Weißbüschelaffen (*Callithrix jacchus*). Die Zwillinge sind natürliche Chimären. Foto: Ulrike Goedecke

300 vorangegangenen Versuchen eine solche Studie wert sind. Allerdings weiß man vorher nie, was herauskommt. Deshalb ist ein solches Verhältnis auch im Vorherein nicht unbedingt absehbar. Ich würde aus meiner Sicht als Gutachter dem Studienantrag zustimmen. Rückblickend ist diese Studie aber schon ineffizient, weil offenbar die Vorbereitung der Zellen so komplex ist, dass man sie vielleicht nicht mehr zulassen sollte. Aber man lernt eben nie aus. So funktioniert Grundlagenforschung. In Deutschland hätten wir da aber deutlich andere Argumente anführen müssen, als in China, wo es hinsichtlich solcher Studien weniger ethische Bedenken gibt.

Das heißt der rechtliche Rahmen ist prinzipiell gleich, aber die ethischen Richtlinien unterscheiden sich?

Stefan Schlatt: Ja, so ist das bei allen Versuchen in Deutschland, wo Tiere involviert sind.

Was haben die Forschenden in der Studie genau gemacht und was ist das Besondere an diesen Ergebnissen?

Stefan Schlatt: Die Forschenden haben sehr frühe Embryos von Javaneraffen im Morulastadium verwendet. Das bedeutet, die Embryos waren noch nicht differenziert, sondern bestanden aus gleichförmigen Zellen. In diese Zellhaufen haben die Wissenschaftler einige embryonale Stammzellen anderer Javaneraffen mit einem anderen genetischen Hintergrund injiziert. Diese Zellen mussten so vorbereitet werden, dass sie mit den anderen Morulazellen des Embryos soweit kommunizieren konnten, um

sich gemeinsam weiterzuentwickeln. Die Forschenden wollten zum einen wissen, ob das generell funktioniert und zum anderen, ob diese Zellen überall das gleiche Entwicklungspotenzial haben. Also: Befinden sich genauso viele injizierte Zellen in unterschiedlichen Organen wie vom Empfänger? Die Studie hat gezeigt, dass das nicht der Fall ist, was ich super spannend finde. Anscheinend gibt es in den Zellen unterschiedliche Voraussetzungen, um beispielsweise hundert Prozent der Niere zu machen, aber nur zwanzig Prozent des Muskels. Die Studie hat unser Wissen erweitert bezüglich des Potenzials embryonaler Stammzellen.

Welche Forschungsfragen könnten sich mit chimären Affen generell beantworten lassen?

Rüdiger Behr: Das wären zum einen die schon genannten Ersatzorgane. Man kann damit neue Erkenntnisse gewinnen über die Möglichkeiten der Herstellung von Organen aus menschlichen Zellen im Tier. Sehr viele Patienten warten auf Spenderorgane. Der Bedarf an Spenderorganen ist jedoch sehr viel größer als ihre Verfügbarkeit. Um diese fatale Lücke zu schließen, könnten zum Beispiel in chimären Schweinen Herzen oder Lebern aus menschlichen Stammzellen gezüchtet werden. Die aktuelle Studie bringt diese Möglichkeit der Realität wieder einen von mehreren wichtigen Schritten näher.

Zum anderen gibt es viele spannende klinische Forschungsfragen, die mit genetisch veränderten Affenmodellen besser zu bearbeiten wären, wie zum Beispiel

Alzheimer-, Parkinson- oder Herzforschung. Manch wichtige genetische Modifikation ist jedoch komplex und ihre Durchführung relativ ineffizient. Mit den in der aktuellen Studie vorgestellten Daten könnte die Durchführung der genetischen Modifikation möglicherweise aus dem Tier in die Stammzellkultur verlagert werden. Dies könnte vielleicht neben einer Reduktion der Anzahl an Versuchstieren gleichzeitig zu einer verbesserten Effizienz der Forschungsverfahren führen.

Um noch einmal auf die Cell-Publikation zurückzukommen: Wenn man die Studie mit nur einem geborenen Tier, das nach zehn Tagen gestorben ist, nur als sehr mäßigen Erfolg sieht, dann hilft vielleicht der Rückblick auf die Entwicklung von Flugzeugen. Man hat damals auch nicht nach drei Jahren die Concorde gehabt. Da hat es vorher viele Fehlversuche und Abstürze gegeben, aus denen man aber gelernt hat. Viele Einzelprojekte waren vielleicht für sich nicht erfolgreich, aber man hat daraus gelernt, wie man es besser machen kann. Ich glaube, man lernt auch aus Fehlversuchen in den allermeisten Fällen ganz viel. Man kann nicht erwarten, dass man direkt bei einem der ersten Versuche bei der Hälfte aller geborenen Tiere einen Chimärismusanteil von fünfzig Prozent bekommt. So funktioniert Forschung leider nicht. Es sind immer viele kleine Schritte, die in der Summe das Wissen ergeben, mit dem man dann eine klinische Therapie entwickeln kann.

In der Transplantationsforschung beispielsweise hat es die ersten Nobelpreise in den 1910er Jahren gegeben. Die Tiere sind damals noch zwei bis drei Tage nach der Transplantation gestorben. Das hat dann noch fünfzig bis sechzig Jahre gedauert bis die ersten Herzen in Menschen transplantiert worden sind und diese Patienten länger überlebt haben. Die meisten Durchbrüche sind im Normalfall nicht von heute auf morgen entstanden, sondern sind das Ergebnis einer ganz langen Entwicklung. Ein solcher Entwicklungsschritt ist diese Publikation aus China. Auch wenn nur zwei von zehn gewonnenen Feten chimär waren, ist das aus meiner Sicht ein guter Fortschritt.

Stefan Schlatt: Ich habe das Ganze eher im Verhältnis zum Investment gesehen. Wir hatten ja darüber gesprochen, was in Deutschland möglich wäre. Hier wäre die Kritik an einer solchen Studie riesig und in China wird applaudiert. Das ist der Unterschied. Es ist aber richtig was du sagst. Wenn man erfolgreich Forschung betreiben möchte, geht das immer in Minischritten voran. Und wenn man solche wertvollen Tiermodelle wie Primaten verwendet, sind diese Minischritte schwerer zu recht-

fertigen. Es ist aber in dieser Arbeit ein reiner Fleißpreis. Die Forschenden haben systematisch jeden kleinen Schritt dieser Methode optimiert. Dazu gehört beispielsweise das Vorbereiten der Zellen und Gewinnen der Embryos. Das war eine unglaublich aufwendige Studie mit ganz vielen kleinen Schritten, die alle optimiert werden mussten. Und so ist eben Forschung. Den ganz großen Durchbruch erzielt man selten. Meistens funktioniert es nur in kleinen Minischritten. Man versucht mit neuen Fragestellungen, die Methoden so weit zu verbessern, dass man am Ende wieder etwas Neues lernt.

Rüdiger Behr: Es gab 2015 schon einmal eine Publikation, in der auch chimäre Affen im Fetalstadium analysiert worden sind. Diese hatten einen extrem geringen chimären Anteil von maximal ein oder zwei Prozent. Und jetzt hat es acht Jahre gedauert bis die nächste Publikation zu dem Thema veröffentlicht wurde. Der große Schritt ist jetzt, dass das Tier geboren wurde und einen maximalen chimären Anteil von neunzig Prozent hat. Das ist eine lange Zeit für diese Erhöhung des chimären Anteils. Aber das sind durchaus normale Zeiträume für solche komplexen biowissenschaftlichen Projekte.

Wo liegen die Schwierigkeiten, Grenzen und Risiken dieser Verfahren?

Rüdiger Behr: Die größten Risiken bestehen bei den Organtransplantationen. Denn auch, wenn es einmal möglich sein sollte, menschliche Organe, wie zum Beispiel eine Leber, in Schweinen zu züchten und diese dann in einen Menschen zu transplantieren, überführt man auch immer Immunzellen des Schweins mit. Dann kann eine sogenannte ‚Graft-versus-Host-Disease‘ entstehen. Das bedeutet, dass die Schweine-Immunzellen, die mit dem Transplantat überführt werden, den Empfänger attackieren. Das kann sehr gefährlich werden. Allerdings kommen auf Transplantationslisten nur Patienten, die im finalen Stadium ihrer Erkrankung sind und ohne Transplantat nicht mehr lange zu leben haben. Und wenn man diese Menschen fragt, ob sie ein Organ nehmen, dass mit einem gewissen Risiko behaftet ist, sind die allermeisten Patienten wahrscheinlich dazu bereit.

Stefan Schlatt: Das ist ja erstmal alles reine Grundlagenforschung. Wir wollen wissen, wozu unterschiedliche Zellen in der Lage sind, wenn sie gemeinsam einen Organismus machen. Das hat auch ganz viel mit Regenerationsbiologie zu tun. Wir könnten solche Zellen als Organersatz auch in unseren Organismus bringen, um etwas zu heilen. Ich weiß im Moment eigentlich noch gar nicht, was aus



Javaneraffen (*Macaca fascicularis*) in der Tierhaltung am DPZ. Foto: Anton Säckl

dieser Grundlagenforschung werden kann. Ich finde nur ganz wichtig, dass wir diese Mechanismen verstehen. Wir reden seit fünfzehn, zwanzig Jahren viel über Stammzellforschung und haben erst jetzt die ersten Anwendungen. Zellen können schon eingesetzt werden, um etwas kurativ zu behandeln. Das Experiment mit den chimären Affen kann vielleicht jetzt so viel Grundlagenwissen vermitteln, dass wir besser verstehen, wie bei Primaten regenerative Prozesse funktionieren. Aber ich kann momentan überhaupt nicht sagen, was wir mit diesen Methoden beim Menschen später machen werden. Vielleicht machen wir ganz andere Dinge damit, als man heute absehen kann. In der Grundlagenforschung kann man immer nur sehr schlecht sagen, was später während der möglichen medizinischen Anwendung passieren kann. Das Beispiel mit der Transplantationsforschung ist wahrscheinlich, aber es könnten sich noch ganz viele andere Anwendungen ergeben. Das ist im Moment noch ganz offen.

Welche ethischen Fragen wirft diese Art der Forschung speziell bei Mensch-Tier-Chimären auf? Wird die Grenze zwischen Mensch und Tier verwischt?

Rüdiger Behr: Das ist eine unheimlich schwierige Frage, wie ich finde. Wir sind sowohl Wissenschaftler, als auch Menschen. Wissenschaftlich gesehen ist es möglicherweise schwieriger zwischen Mensch und Tier zu unterscheiden als von unserer Sozialisierung her. Wenn man beispielsweise religiös erzogen wurde, hat man da klare Vorstellungen und auch unser gesamtes Rechtssystem teilt in die Kategorien Mensch und Tier ein. Es ist sehr schwierig. Wissenschaftlich gibt es gute Gründe, Primaten gemeinschaftlich als eine Gruppe zu sehen. Wir klammern ja schon Menschenaffen aus Tierversuchen aus. Aber es gibt Eigenschaften des Menschen, die kein anderer Primat hat, die aus meiner Sicht eine Unterscheidung zwischen Mensch und Tier rechtfertigen.

Stefan Schlatt: Wenn wir heute anfangen würden, Knochenmarktransplantationen zu entwickeln, dann hätten wir wahrscheinlich sehr viele Bedenken. Beispielsweise, dass wir einen Chimär erzeugen, der das Immunsystem von jemand anderem bekommt, dessen Blutgruppe eine andere wird und so weiter. Haben wir uns damals je Gedanken dazu gemacht? Die Methode ist etabliert worden, ohne dass groß darüber nachgedacht wurde. Heute machen wir uns viel mehr Gedanken und überlegen als Erstes immer, was schief gehen kann. Es besteht aber dann die Gefahr, dass man Fortschritt immer erst im Hinblick auf die Risiken und nicht auf die Chancen sieht. Natürlich müssen wir bei dem Thema auch über Ethik nachdenken, keine Frage. Aber als erstes müssen wir uns auch bewusst machen, dass diese Methoden nicht für Reproduktionszwecke da sind. Wir müssen nicht damit rechnen, dass demnächst chimäre Kinder geboren werden. So müssen wir als Wissenschaftler da ran gehen, zum einen mit dem Wissen und zum anderen mit der ethischen Kompetenz.

Welche ethischen Grenzen sollten Ihrer Meinung nach nicht überschritten werden?

Rüdiger Behr: Die ethische Abwägung wird immer im Zuge der Genehmigung von Forschungsanträgen geprüft und bei neuen, grundsätzlichen Fragen durch Ethikkommissionen Forschungsfragen neu ausgelotet. Aber wenn Sie nach meiner persönlichen Meinung fragen: Ich würde nie fremde Zellen, zum Beispiel von Affen, in einen humanen Embryo transplantieren. Umgekehrt menschliche Zellen in einen tierischen Embryo zu übertragen, würde

ich zulassen unter bestimmten Bedingungen. Klonen zu Reproduktionszwecken ist auch ein Tabu, weil ich da zu große Bedenken hätte. Generell ist ein humaner Embryo als Empfängerorganismus für mich nach heutigem Wissensstand tabu.

Stefan Schlatt: Für mich gelten als persönlicher Maßstab die klassischen Regeln, die es für die Stammzellforschung gibt. Es gibt weltweit die Zwölf- oder Vierzehntageregel. Mit Stammzellen unterschiedlicher Herkunft kann man in der Kultur arbeiten und Organoide oder embryo-ähnliche Zellstrukturen herstellen, aber nach maximal vierzehn Tagen werden diese Versuche beendet. Das passiert in der Annahme, dass nach diesem Zeitpunkt neuronale Strukturen entstehen und damit Schmerzempfinden auftreten könnte. Alle Stammzellexperimente werden deshalb nach ungefähr vierzehn Tagen abgebrochen. In dem Moment, in dem man etwas in eine Struktur injiziert, die zu einem Menschen werden kann, hört der Spaß auf. Da sollte man ethische Bedenken haben und das ist auch weltweit akzeptiert. In Deutschland sind wir da auch sehr streng und ich kenne keinen ernstzunehmenden Forschenden, der oder die davon eine Ausnahme machen würde. Ich glaube, es ist generell so, dass wir das Potenzial der Zellen sehr gut in solchen Systemen testen können. Wir können mit Zellen arbeiten die Organoide oder Embryoide bilden, die sich eventuell sogar in einem Uterus einnisten könnten, aber wir tun es eben einfach nicht. Das ist wie mit einem Küchenmesser. Ich kann damit mein Butterbrot schmieren oder jemanden verletzen. Ich denke aber, die meisten Menschen würden damit eher ihr Butterbrot schmieren.

Das Wichtigste in Kürze

- Chimären sind Organismen, die aus Zellen zweier unterschiedlicher Befruchtungsvorgänge (Embryonen) hervorgegangen sind und trotzdem ein Individuum bilden.
- Neben den künstlich im Labor hergestellten Chimären, existieren auch natürlich entstandene, wie zum Beispiel im Körper einer Mutter nach mehreren Schwangerschaften oder die Zwillingenachkommen von Weißbüschelaffen.
- Experimentelle Chimären werden hergestellt, indem man Stammzellen mit hohem Entwicklungs-

potenzial in frühe Embryonalstadien wie Morula- oder Blastozystenstadium einbringt.

- Affen werden in der Chimärenforschung sehr selten eingesetzt. Sie spielen beispielsweise eine Rolle in der Evolutionsforschung, bei der Generierung von genetisch veränderten Primaten sowie bei der Erforschung von Zellkommunikation und -entwicklung.
- Ein langfristiges Ziel der Forschung an chimären Affen ist beispielsweise die Herstellung von Ersatzorganen. Durch die evolutionäre Nähe der Affen zum Menschen, kann man neue Erkenntnisse gewinnen über die Möglichkeiten der Herstellung von Organen aus menschlichen Zellen im Tier.



Dr. Caspar Schwiedrzik hat den ERC Consolidator Grant bekommen, eine der höchsten Auszeichnungen in Europa für exzellente Forscher*innen. ■ *Dr. Caspar Schwiedrzik has received the ERC Consolidator Grant, one of the highest awards in Europe for excellent researchers. Photo: Karin Tilch*

Wie funktioniert flexibles Lernen?

Europäischer Forschungsrat fördert Caspar Schwiedrzik mit zwei Millionen Euro

Der Europäische Forschungsrat (ERC) fördert Caspar Schwiedrzik, Nachwuchsgruppenleiter am European Neuroscience Institute (ENI), einer Kooperation der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) und der Max-Planck-Gesellschaft, sowie dem DPZ, für seine „exzellente“ Grundlagenforschung mit einer der höchsten Anerkennungen innerhalb Europas. Für die Erforschung der Lernprozesse von Menschen, Rhesusaffen und in Computermodellen erhält er einen ERC Consolidator Grant über zwei Millionen Euro für einen Zeitraum von fünf Jahren. Dies ist bereits die zweite Förderung des ERC für Schwiedrzik.

Im Laufe unseres Lebens erlernen wir viele verschiedene Fähigkeiten und Fertigkeiten. Oft werden für zwei verschiedene Aufgaben dieselben Informationen benötigt.

Zum Beispiel lernen Radiolog*innen während ihres Studiums, auf Röntgenbildern gutartige von bösartigen Tumoren anhand ihrer Form zu unterscheiden. In anderen Situationen müssen Radiolog*innen jedoch andere Eigenschaften der Röntgenbilder beachten, um zum Beispiel Verkalkungen zu begutachten. Um beide Aufgaben ausführen zu können, müssen sie also lernen, flexibel Entscheidungen treffen zu können.

Im Projekt DimLearn („Flexible Dimensionality of Representational Spaces in Category Learning“) untersucht ein Team aus Neurowissenschaftler*innen um Caspar Schwiedrzik, wie flexibel unsere Gedanken und unsere Wahrnehmung sind und was die neuronale Grundlage für eine solche Flexibilität ist. Der Europäische Forschungsrat (ERC) fördert das von der UMG-konzipierte

Projekt mit einem ERC Consolidator Grant über zwei Millionen Euro für einen Zeitraum von fünf Jahren, einer der höchsten Auszeichnungen im europäischen Raum für exzellente Wissenschaftler*innen. Dies ist bereits die zweite Förderung für Schwiedrzik, der im Jahr 2018 einen ERC Starting Grant für seine Forschung erhielt und in Göttingen die Nachwuchsgruppen „Neural Circuits and Cognition“ am European Neuroscience Institute (ENI), einer Kooperation der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) und der Max-Planck-Gesellschaft, und „Perception and Plasticity“ am DPZ leitet. „Ich freue mich und fühle mich geehrt, dass der Europäische Forschungsrat meine Forschungsleistung erneut würdigt und die Umsetzung des neuen Projekts ermöglicht“, sagt Caspar Schwiedrzik.

Das DIMLEARN-Projekt

Im Projekt „DimLearn“ wird sogenanntes „kategorisches Lernen“ untersucht. Hierbei lernt man, unterschiedliche Reize in Kategorien zusammenzufassen. Es ist bereits bekannt, dass diese Form des Lernens den präfrontalen Kortex im vorderen Bereich des Gehirns benötigt, der auch eine entscheidende Rolle für das Arbeitsgedächtnis spielt. Neue Erkenntnisse deuten darauf hin, dass bei diesem Lernprozess auch das Sehzentrum des Gehirns beteiligt ist. Um die Flexibilität der verschiedenen Hirnareale zu untersuchen und dadurch Rückschlüsse auf den Lernprozess zu ziehen, werden Menschen, Rhesusaffen und Computermodelle darin trainiert, nacheinander unterschiedliche Aufgaben auf der Basis derselben visuellen Informationen zu erlernen. „Dies erlaubt es uns, zu verstehen, wie wir die Vielzahl von Aufgaben bewältigen, die im Laufe unseres Lebens anfallen, und die neuronalen Mechanismen zu entschlüsseln, die unsere mentale Flexibilität ermöglichen“, sagt Schwiedrzik.

Das Besondere an diesem Projekt ist die Kombination von Studien an Menschen und Rhesusaffen sowie die Überführung der Daten in Computermodelle. Für diese Kombination bietet der Göttingen Campus mit seiner engen Zusammenarbeit zwischen einer forschungsstarken Universitätsmedizin, den international einmaligen Forschungsinfrastrukturen des Primatenzentrums und einer leistungsfähigen Computerwissenschaft hervorragende Bedingungen. An menschlichen Probanden wird mit Hilfe von bildgebenden Verfahren untersucht, welche Hirnareale an verschiedenen Lernaufgaben beteiligt sind und wie flexibel sich die Gehirnaktivität im Laufe des Lernens und bei neuen Aufgaben

verändert. Detaillierte Untersuchungen zur Aktivität einzelner Nervenzellen sind im Menschen jedoch nicht möglich, hier setzen Studien an Rhesusaffen an, die eine dem Menschen sehr ähnliche Gehirnstruktur aufweisen. Die Tiere lernen die gleichen Aufgaben wie die menschlichen Probanden, hier wird jedoch zusätzlich mittels Mikroelektroden die Aktivitäten einzelner Nervenzellen gemessen. „Dies ist notwendig, um nicht nur herauszufinden, wo im Gehirn Lernprozesse stattfinden, sondern auch zu verstehen, welche neuronalen Bausteine ineinandergreifen müssen, um diese Lernprozesse zu ermöglichen“, sagt Caspar Schwiedrzik.

Die geplanten Simulationen mit Computermodellen dienen dazu, die experimentellen Daten mit verschiedenen Lerntheorien in Verbindung zu bringen. Dazu werden die Computermodelle trainiert, das Verhalten der Versuchspersonen beziehungsweise die neuronale Aktivität der Rhesusaffen zu replizieren. Anschließend werden die so entstandenen künstlichen neuronalen Netzwerke hinsichtlich ihrer Struktur und Dynamik untersucht. Durch dieses Vorgehen kann eine Vielzahl von Experimenten auf dem Computer und nicht im Labor durchgeführt werden.

Zur Person

Caspar Schwiedrzik, Jahrgang 1983, studierte von 2003 bis 2008 Psychologie mit den Schwerpunkten kognitive Neurowissenschaften und klinische Neuropsychologie an der Universität Konstanz und promovierte 2011 am Max-Planck-Institut für Hirnforschung und der Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Von 2012 bis 2016 forschte er an der New Yorker Rockefeller University. Seit Januar 2017 leitet er die Arbeitsgruppe „Neural Circuits and Cognition“ am European Neuroscience Institute (ENI), einer Kooperation der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) und der Max-Planck-Gesellschaft, und seit Februar 2019 auch die Nachwuchsgruppe „Perception and Plasticity“ am DPZ.

Über die ERC Consolidator Grants

Die Europäische Kommission hat den ERC 2007 eingerichtet. Mit den ERC Consolidator Grants werden exzellente Wissenschaftler*innen mit innovativen Forschungsprojekten gefördert, deren eigene unabhängige Arbeitsgruppe sich in der Konsolidierungsphase befindet. Die Fördersumme beträgt zirka zwei Millionen Euro für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren.



Mit Hilfe von funktioneller Magnetresonanztomografie lässt sich untersuchen, welche Gehirnareale bei verschiedenen Lernaufgaben aktiv sind. ■ *Functional magnetic resonance imaging can be used to investigate which areas of the brain are active during different learning tasks.* Photo: Karin Tilch

How does flexible learning work?

European Research Council funds Caspar Schwiedrzik with two million euros

The European Research Council (ERC) is funding Caspar Schwiedrzik, junior research group leader at the European Neuroscience Institute (ENI), a joint initiative of the University Medical Center Göttingen (UMG) and the Max Planck Society, and at the German Primate Center, for his “excellent” basic research with one of the highest accolades in Europe. For his research into the learning processes of humans, rhesus monkeys and in computer

models, he has been awarded an ERC Consolidator Grant worth two million euros for a period of five years. This is already the second ERC grant for Schwiedrzik.

In the course of our lives, we learn many different skills and abilities. Often the same information is needed for two different tasks. For example, radiologists learn during their studies to distinguish benign from malignant tumors on X-ray images based on their shape. In other situations, however, radiologists need to consider other characteristics of the X-ray images, for example to assess

calcifications. In order to be able to perform both tasks, they must therefore learn to make flexible decisions. In the DimLearn project (“Flexible Dimensionality of Representational Spaces in Category Learning”), a team of neuroscientists led by Caspar Schwiedrzik is investigating how flexible our thoughts and our perception are and what the neuronal basis for such flexibility is. The European Research Council (ERC) is funding the UMG-coordinated project with an ERC Consolidator Grant of two million euros for a period of five years, one of the highest awards in Europe for excellent scientists. This is already the second grant for Schwiedrzik, who received an ERC Starting Grant for his research in 2018 and heads the junior research groups “Neural Circuits and Cognition” at the European Neuroscience Institute (ENI), a joint initiative of the University Medical Center Göttingen (UMG) and the Max Planck Society, and “Perception and Plasticity” at the German Primate Center in Göttingen. “I am delighted and honored that the European Research Council has once again recognized my research achievements and made the implementation of the new project possible,” says Caspar Schwiedrzik.

The DIMLEARN project

The “DimLearn” project is investigating so-called “category learning”. This involves learning to group different stimuli into categories. It is already known that this form of learning requires the prefrontal cortex, which is located in the front of the brain, and which also plays a crucial role in working memory. New findings indicate that the visual cortex is also involved in this learning process. In order to investigate the flexibility of the different brain areas and thus draw conclusions about the learning process, humans, rhesus monkeys and computer models are trained to learn different tasks one after the other based on the same visual information. “This allows us to understand how we cope with the multitude of tasks that arise in the course of our lives and to decipher the neural mechanisms that enable our mental flexibility,” says Schwiedrzik.

A special feature of this project is the combination of studies on humans and rhesus monkeys and the translation of these data into computer models. The Göttingen Campus offers excellent conditions for this combination with its close cooperation between a research-strong University Medical Center, the internationally unique Primate Center and high-performing computer science. Imaging techniques are used in human subjects to investigate which areas of the brain are involved in different

learning tasks and how flexibly brain activity changes in the course of learning and during new tasks. However, detailed investigations into the activity of individual neurons are not possible in humans. This is where studies on rhesus monkeys, which have a brain structure very similar to that of humans, come in. The animals learn the same tasks as the human subjects, but here the activity of individual nerve cells is also measured using microelectrodes. “This is necessary not only to find out where learning processes take place in the brain, but also to understand which neuronal building blocks have to interlock to enable these learning processes,” says Caspar Schwiedrzik.

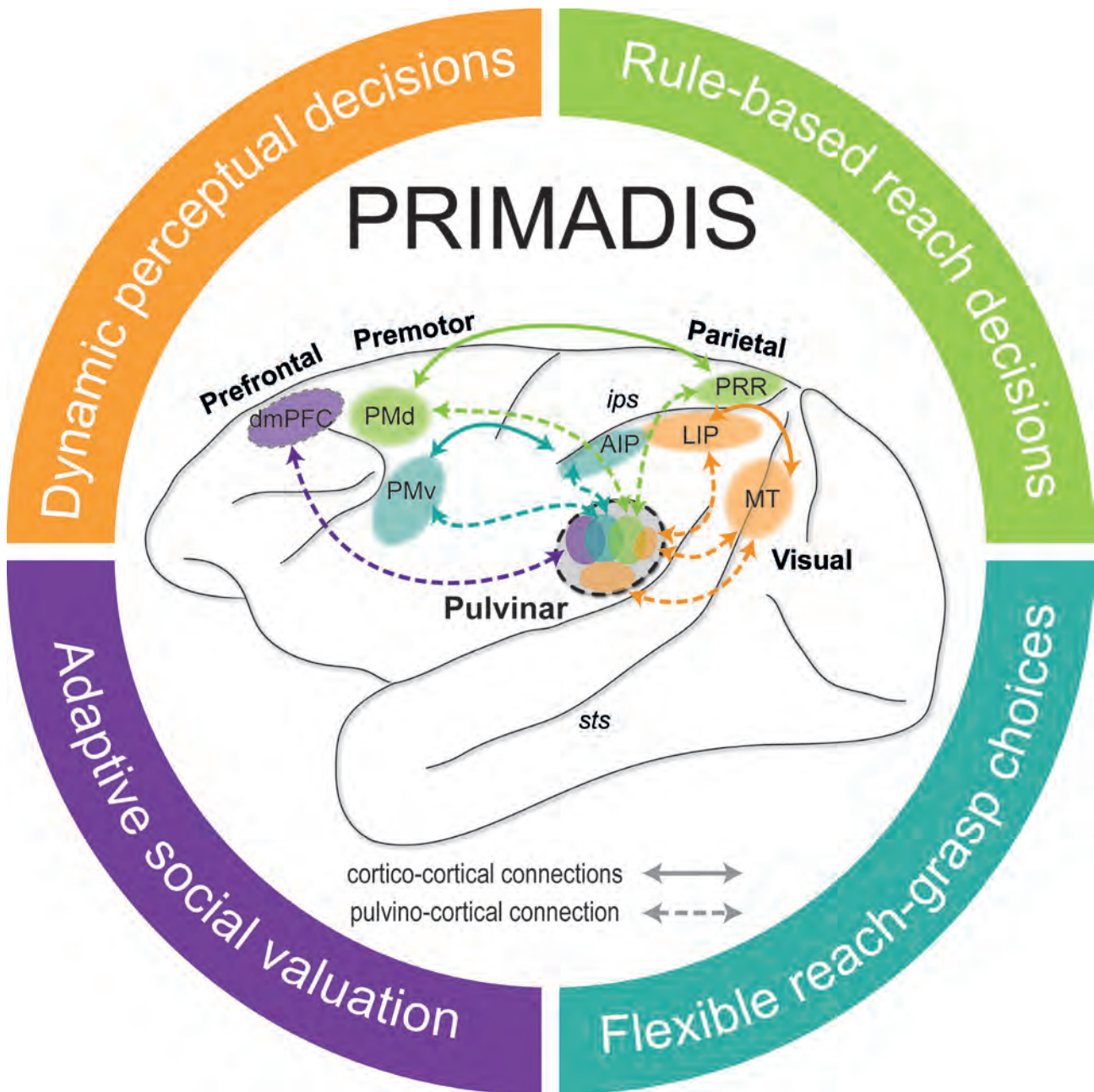
The planned simulations with computer models serve to link the experimental data with different learning theories. To this end, the computer models are trained to replicate the behavior of the human subjects or the neuronal activity of the rhesus monkeys. The resulting artificial neuronal networks are then examined with regard to their structure and dynamics. This approach allows a large number of experiments to be carried out on the computer rather than in the laboratory.

Personal details

Caspar Schwiedrzik, born in 1983, studied psychology with a focus on cognitive neuroscience and clinical neuropsychology at the University of Konstanz from 2003 to 2008 and completed his doctorate at the Max Planck Institute for Brain Research and Goethe University in Frankfurt am Main in 2011. From 2012 to 2016, he conducted research at New York’s Rockefeller University. Since January 2017, heads the “Neural Circuits and Cognition” research group at the European Neuroscience Institute (ENI), a cooperation between the University Medical Center Göttingen (UMG) and the Max Planck Society, and since February 2019 also the junior research group “Perception and Plasticity” at the German Primate Center.

About the ERC Consolidator Grants

The European Commission established the ERC in 2007 to support outstanding scientists with innovative research projects. The ERC Consolidator Grants support excellent scientists whose own independent research group is in the consolidation phase. The funding amount is approximately two million euros for a period of up to five years.



Die vier Forschungsthemen des Konsortiums, die spezifische kognitive Funktionen und die zugrunde liegenden Verbindungen im Gehirn hervorheben. ■ Four related research topics of the consortium, highlighting specific cognitive functions and underlying thalamo-cortical pathways. Illustration: Igor Kagan

Eine gentechnisch unterstützte Reise ins Primatengehirn

Die Leibniz-Gemeinschaft fördert das Projekt PRIMADIS mit einer Million Euro

Das Projekt PRIMADIS erforscht eine Schlüsselregion des Primatengehirns und bekommt dafür eine Förderung durch den Leibniz-Wettbewerb in Höhe von einer Million Euro für einen Zeitraum von drei Jahren. Geleitet wird die Initiative von einem Konsortium aus

Wissenschaftler*innen des Deutschen Primatenzentrums (DPZ) und des Leibniz-Instituts für Neurobiologie (LIN). Ziel der Forscher*innen ist es, die komplexen neuronalen Netzwerke zu entschlüsseln, die an der adaptiven Kognition beteiligt sind. Im Mittelpunkt steht dabei



Weißbüschelaffen am Deutschen Primatenzentrum. ■ *Marmosets at the German Primate Center. Photo: Manfred Eberle*

das Pulvinar, eine Schlüsselregion des Gehirns mit vielen Verbindungen zu anderen Hirnarealen. Durch den Einsatz innovativer chemogenetischer Techniken versucht PRIMADIS, spezifische pulvinar-kortikale Verbindungen selektiv auszuschalten, um ihre Rolle bei der Wahrnehmung, Entscheidungsfindung und Handlungsplanung zu verstehen.

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Rolle des thalamischen Pulvinars, einer Hirnregion mit weitreichenden Verbindungen zu frontoparietalen und visuellen Gehirnarealen. Das Projekt wird untersuchen, wie sich die Ausschaltung spezifischer pulvinar-kortikaler Verbindungen auf das Verhalten und die neuronale Verarbeitung in dynamischen Umgebungen auswirkt. Die Arbeitshypothese des Konsortiums besagt, dass das Pulvinar adaptive Berechnungen im Gehirn steuert und Primaten in die Lage versetzt, in einer sich dynamisch verändernden Umgebung flexibel angemessene Verhaltensweisen auszuwählen und einzusetzen. „Wir gehen davon aus, dass dieses Prinzip in verschiedenen Kontexten bei Wahrnehmungs-, sensomotorischen und sozialen Entscheidungen zum Tragen kommt“, sagt Igor Kagan, ein Mitglied des Konsortiums.

Einzigartig ausgestattetes Konsortium

Das PRIMADIS-Konsortium vereint die Expertise mehrerer Forschungsgruppen der beiden beteiligten Leibniz-Institute und externer assoziierter Mitglieder. Die Aufgabe, spezifische neuronale Verbindungen kognitiven Funktionen bei Rhesus- und Weißbüschelaffen zuzuordnen, erfordert umfangreiches und sich ergänzendes Wissen aus den Bereichen Neurophysiologie, Bildgebung, viraler Transfektion und molekularer Techniken. In vier eng miteinander verbundenen Teilprojekten, die durch eine chemogenetische Entwicklungsplattform und Bildungseinrichtungen am DPZ und LIN unterstützt werden, werden Wahrnehmungs-, Greif- und soziale Entscheidungen untersucht.

Mitglieder am Deutschen Primatenzentrum: Raymundo Báez-Mendoza, Susann Boretius, Alexander Gail, Igor Kagan, Michael Ortiz-Rios, Hansjörg Scherberger, Caspar M. Schwiedrzik (auch an der Universitätsmedizin Göttingen), Stefan Treue, Melanie Wilke (auch an der Universitätsmedizin Göttingen).

Mitglieder am Leibniz-Institut für Neurobiologie: Kristine Krug, Matthias Prigge, Stefan Remi



Rhesusaffen am Deutschen Primatenzentrum. ■ *Rhesus monkeys at the German Primate Center. Photo: Karin Tilch*

Gezielte Therapien für neurologische Erkrankungen

Dieses Projekt zielt darauf ab, Deutschland als einen wichtigen Akteur auf dem aufstrebenden Gebiet der Chemo-genetik bei Primaten zu positionieren. „Da die Chemo-genetik ein enormes Potenzial für die Umsetzung beim Menschen hat und wirksame, gezielte Therapien für neurologische Erkrankungen verspricht, wird der Fokus auf Primaten ein wesentlicher Meilenstein nicht nur für die Grundlagenforschung, sondern auch für klinische Anwendungen sein“, sagt Igor Kagan. „Unsere Forschung wird nicht nur die Grenzen der Primaten-Neurowissenschaften erweitern, sondern auch eine stärkere Partnerschaft zwischen den beiden Leibniz-Instituten DPZ und LIN fördern“, sagte Stefan Treue, Direktor des Deutschen Primatenzentrums und Mitglied des Konsortiums.

A gene-powered journey into the primate brain

The Leibniz Collaborative Excellence Program awards a one million Euro grant to the PRIMADIS project

The PRIMADIS project embarks on a pioneering journey into the depths of the primate brain, thanks to a funding by the Leibniz Collaborative Excellence Program of one million Euro for a period of three years. The initiative is led by a consortium of scientists from the German Primate Center (DPZ) and the Leibniz Institute for Neurobiology (LIN) in Magdeburg. The researchers aim to unravel the complex neural networks involved in adaptive cognition. At the heart of this endeavor is the thalamic pulvinar, a key brain region with extensive

connectivity in cortical areas. By employing innovative chemogenetic techniques, PRIMADIS seeks to selectively silence specific pulvinar-cortical projections, shedding light on their roles in perception, decision-making, and action planning.

Focus on the pulvinar

Central to this research is the role of the thalamic pulvinar, a key brain subcortical nucleus with extensive connections to the frontoparietal and visual cortex. The project, whose full title is “Chemogenetic dissection of primate brain circuits underlying adaptive cognition”, will investigate how silencing specific pulvinar-cortical projections impacts behavior and neural processing in dynamic environments. The working hypothesis of the consortium posits that the pulvinar shapes adaptive computations within cortex, enabling primates to flexibly evaluate, learn and deploy appropriate behaviors in dynamically changing environments. “We expect this common principle to emerge across different contexts during perceptual, sensorimotor, and social decisions, revealing a recurring functional “motif” despite the complexity of pulvinar organization and connectivity”, says Igor Kagan, a member of the consortium.

A uniquely equipped consortium

The PRIMADIS consortium combines the expertise of multiple research groups across the two participating Leibniz institutes, and external associated members. This collaboration leverages extensive and complementary knowledge in multi-areal neurophysiology, imaging, viral transfection, and molecular techniques, allowing to pursue this ambitious project and to link specific neural pathways to cognitive functions in rhesus macaques and marmoset monkeys. Four closely linked subprojects supported by a chemogenetic development platform and imaging facilities at DPZ and LIN will investigate perceptual, reach, grasp, and social decisions.

DPZ members: Raymundo Báez-Mendoza, Susann Boretius, Alexander Gail, Igor Kagan, Michael Ortiz-Rios, Hansjörg Scherberger, Caspar M. Schwiedrzik (also at University Medical Center Göttingen), Stefan Treue, Melanie Wilke (also at University Medical Center Göttingen).

LIN members: Kristine Krug, Matthias Prigge, Stefan Remi



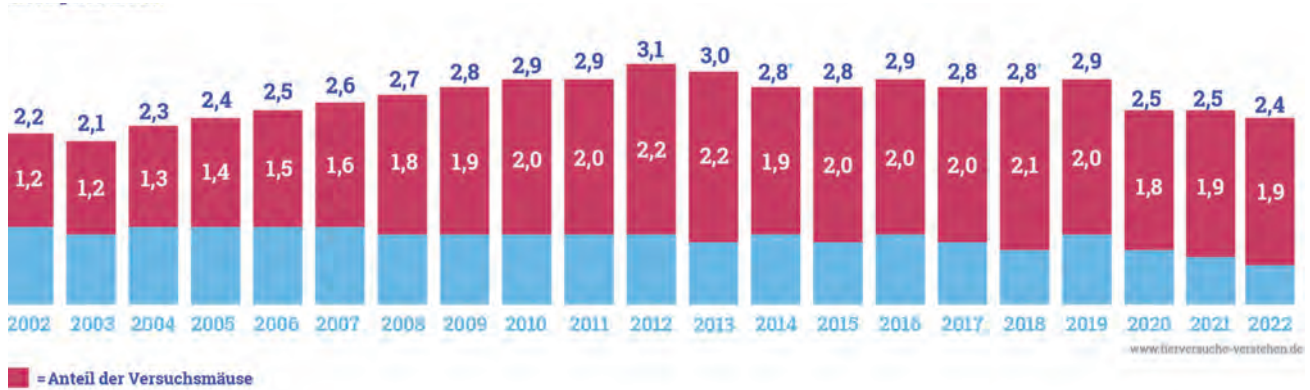
Dr. Igor Kagan, Leiter der Forschungsgruppe „Decision and Awareness“ am DPZ. ■ Dr. Igor Kagan, head of the Decision and Awareness Group at the German Primate Center. Photo: Karin Tilch

Effective therapies for neurological disorders

This project seeks to position Germany as a major player in the emerging field of primate chemogenetics. Since chemogenetics has a tremendous human translational potential, promising effective targeted therapies for neurological disorders, the focus on primates will serve as an essential milestone not only for the basic science but also for clinical applications. “Our research will not only push the boundaries of primate neuroscience but also foster a stronger partnership between the two Leibniz institutes, DPZ and LIN, enhancing our collective research capabilities towards this ambitious goal”, said Stefan Treue, the director of the German Primate Center and a consortium member.

Versuchstierzahlen 2022 veröffentlicht

Sieben Prozent weniger Tiere in Versuchen eingesetzt



Anzahl der Versuchstiere, die in Deutschland in 2022 in der Forschung verwendet wurden. Abbildung: Tierversuche verstehen, Quelle: Versuchstierzahlen 2022 – Statistik des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)

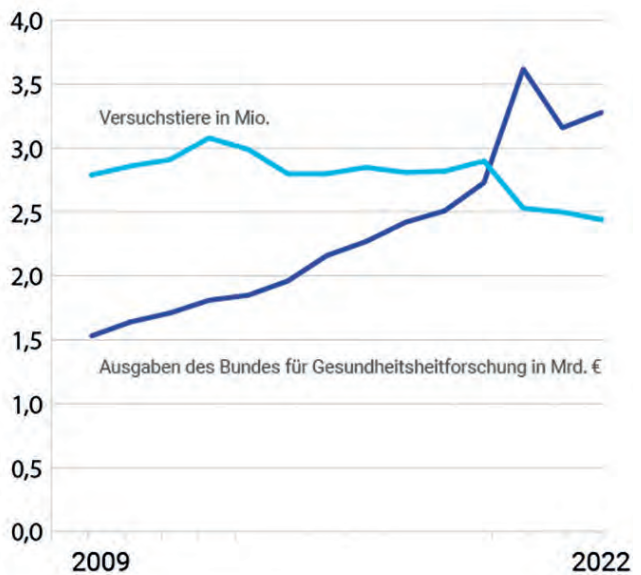
Die Zahl der Versuchstiere in Deutschland ist im Jahr 2022 weiter zurückgegangen. Das geht aus den Versuchstierzahlen hervor, die das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) am 11. Dezember 2023 veröffentlicht hat. Damit setzt sich der Abwärtstrend der vergangenen Jahre fort. Die Anzahl der in Tierversuchen eingesetzten Tiere sank um rund 7 Prozent auf 1.725.855 Millionen Tiere. Im Jahr 2021 waren es noch 1.859.475 Tiere. Die Statistik enthält erneut auch Angaben über Tiere, die gezüchtet und getötet, aber nicht für wissenschaftliche Zwecke verwendet wurden. Die Zahl dieser nicht-verwendbaren Tiere sank ebenfalls – im Vergleich zum Vorjahr um 31 Prozent auf 1.769.437 Tiere (2021: 2.554.560).

Zusätzlich enthält die vom BfR veröffentlichte Statistik viele weitere Information. So steigt die Zahl der zusätzlich für wissenschaftliche Zwecke getöteten Tiere, die nicht in Tierversuchen eingesetzt waren, um 11 Prozent von 644.207 auf 711.939. Dazu zählen zum Beispiel die Entnahme von Organen, Gewebeteilen und Zellen zur Herstellung von Zellkulturen und anderen tierversuchsfreien Forschungsmethoden. Zusammen mit den in Versuchen eingesetzten Tieren ergibt sich eine Gesamtzahl von 2.437.794 Millionen Tieren, die für wissenschaftliche Zwecke genutzt wurden (2021: 2.503.682 Tiere).

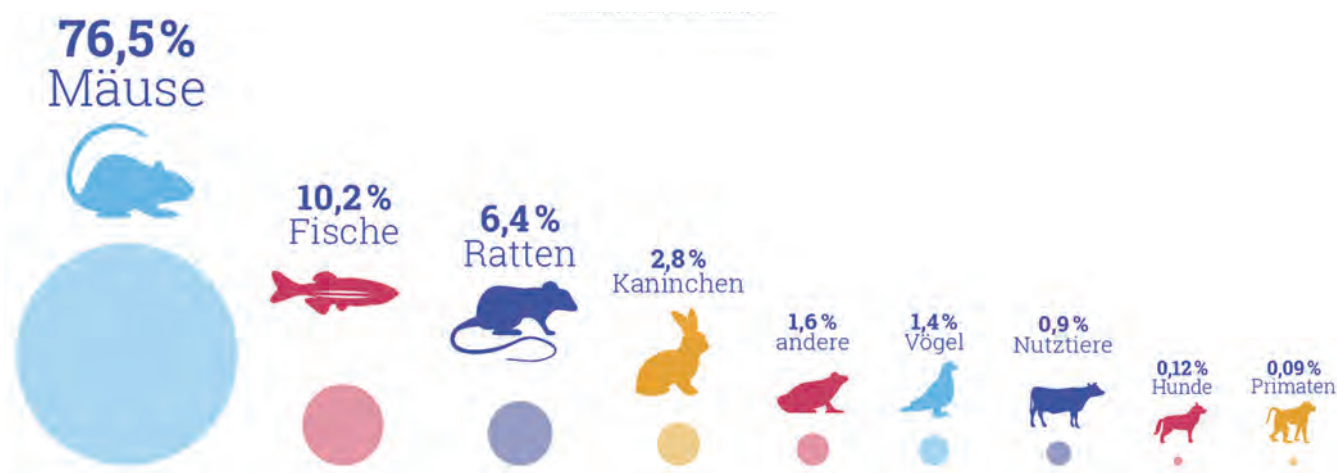
„Zum erheblichen Rückgang bei den nicht verwendbaren Tieren um fast ein Drittel tragen mehrere Faktoren bei, darunter moderne Methoden wie die Genschere CRISPR/Cas, das Einfrieren von gen-verändertem Erb-

gut in flüssigem Stickstoff (Kryokonservierung) sowie eine weitere Optimierung der Zuchtplanung“, erläutert Stefan Treue, Sprecher der Initiative Tierversuche verstehen. „Welche weiteren Faktoren noch eine Rolle spielen, bedarf mehr Daten und einer Analyse über mehrere Jahre“, so Treue weiter.

Von einer erfreulichen Verschiebung gekennzeichnet ist auch die Belastung von Tieren. Schwere Belastungen



Trotz steigender Forschungsförderung sind die Versuchstierzahlen in den vergangenen Jahren stetig gesunken. Grafik: Tierversuche verstehen, Quellen: Versuchstierzahlen 2022 – Statistik des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR), Bundesbericht Forschung und Innovation 2023



Anteil der verschiedenen Tiergruppen an Versuchstieren 2022. Grafik: Tierversuche verstehen, Quelle: Versuchstierzahlen 2022 – Statistik des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)

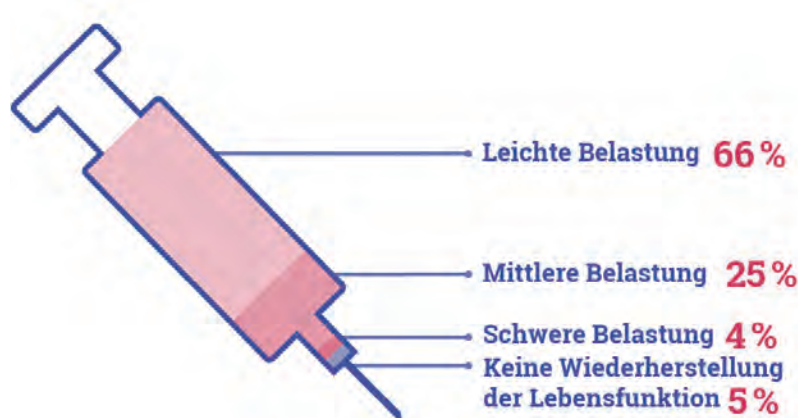
gingen auf einen Tiefststand von 3,6 Prozent zurück (Vorjahr 4,3 Prozent), die mittleren Belastungen wurden auf 25 Prozent reduziert (Vorjahr: 26 Prozent) und die Zahl der geringen Belastungen stieg auf 66 Prozent an (Vorjahr: 63 Prozent), der zweithöchste jemals gemessene Wert.

Auch der Umfang der gesetzlich vorgeschriebenen Tierversuche – etwa zur Prüfung von Medikamenten oder Chemikalien – ist von einem anhaltenden Rückgang geprägt. Der Anteil dieser Tiere an der Gesamtzahl der Versuchstiere sank von 13 Prozent (2021) auf 11 Prozent. Hierzu trugen laut der Initiative Tierversuche verstehen auch der stetig zunehmende Einsatz von tierversuchsfreien Technologien bei.

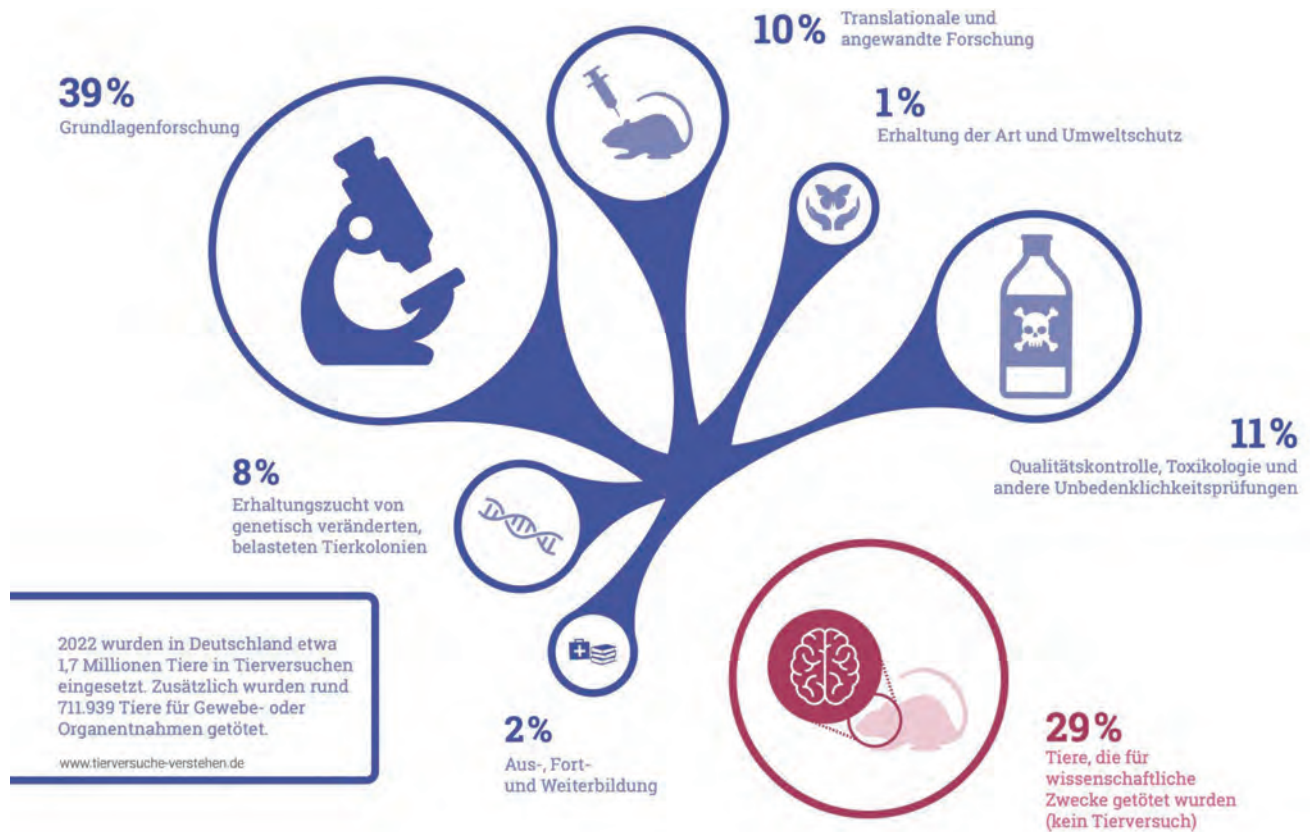
Trotz Forschungs-Plus weniger Versuchstiere

Während die Versuchstierzahlen in den vergangenen Jahren stetig gesunken sind, steigt die Förderung biomedizinischer Forschung weiter erheblich an. So erhöhte die Bundesregierung die Ausgaben im Bereich Gesundheitsforschung in den vergangenen zehn Jahren von 1,85 Milliarden Euro im Jahr 2013 auf nun 3,28 Milliarden Euro – ein Plus von 77 Prozent. „Der Anstieg der Forschung spiegelt sich jedoch nicht in mehr Tierversuchen wider. Strategien zur Reduzierung von Versuchstieren, wie das 3R-Prinzip, zeigen auch hier Wirkung“, erläutert Treue.

Wie in den vergangenen Jahren sind Mäuse, Ratten und Fische mit einem Anteil von 93 Prozent weiterhin die mit Abstand am häufigsten eingesetzten Versuchstiere. Am Deutlichsten ging die Zahl der Ratten zurück (- 19 Prozent). Fische sind damit nun die am zweithäufigsten eingesetzten Tiere. Die ohnehin niedrige Zahl von Katzen in Tierversuchen ging in 2022 noch einmal deutlich zurück (- 38 Prozent), während die Zahl der Hunde leicht (+ 8 Prozent) angestiegen ist. Die Tests von neuen Human- und Tier-Medikamenten an Hunden ging zurück, jedoch wurden mehr Hunde vor allem in der Aus- oder Weiterbildung von Tierärzt*innen und Tierpfleger*innen eingesetzt. Auch bei den Primaten gab es einen Zuwachs (+ 18 Prozent), der aber bei einer Mehrjahresbetrachtung – die aufgrund der Versuchszeiträume sachgemäß sind – nach wie vor als Abwärtstrend zu werten ist. Nach wie vor werden Primaten ganz überwiegend (86 Prozent) für Tests in der Human-Medizin eingesetzt.



Belastungsgrade, denen Versuchstiere in 2022 ausgesetzt waren. Grafik: Tierversuche verstehen, Quelle: Versuchstierzahlen 2022 – Statistik des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)



Forschungsbereiche in denen Versuchstiere 2022 eingesetzt wurden. Grafik: Tierversuche verstehen, Quelle: Versuchstierzahlen 2022 – Statistik des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)

Sichtbare Fortschritte im Tierschutz

Von jährlich stark variierenden Zahlen geprägt sind Versuche zum Arten- und Umweltschutz. Diese Versuche brauchen oftmals große Tierzahlen bei einer sehr geringen Belastung. Dazu gehören zum Beispiel Studien an Fischen bei der Entwicklung von tiergerechten Fischtreppen an Staustufen. Konkret sank die Zahl in diesem Bereich um mehr als die Hälfte auf 17.470 Tiere (2021: 36.783 Tiere).

„Die Zahlen zeigen, dass die Forschung den Tierschutz ernst nimmt“, sagte der Sprecher der Initiative Tierversuche verstehen, Stefan Treue. „Es gelingt uns, bei den Bemühungen um die Vereinbarkeit von Tierschutz und wissenschaftlichem Fortschritt weiter voranzukommen.“

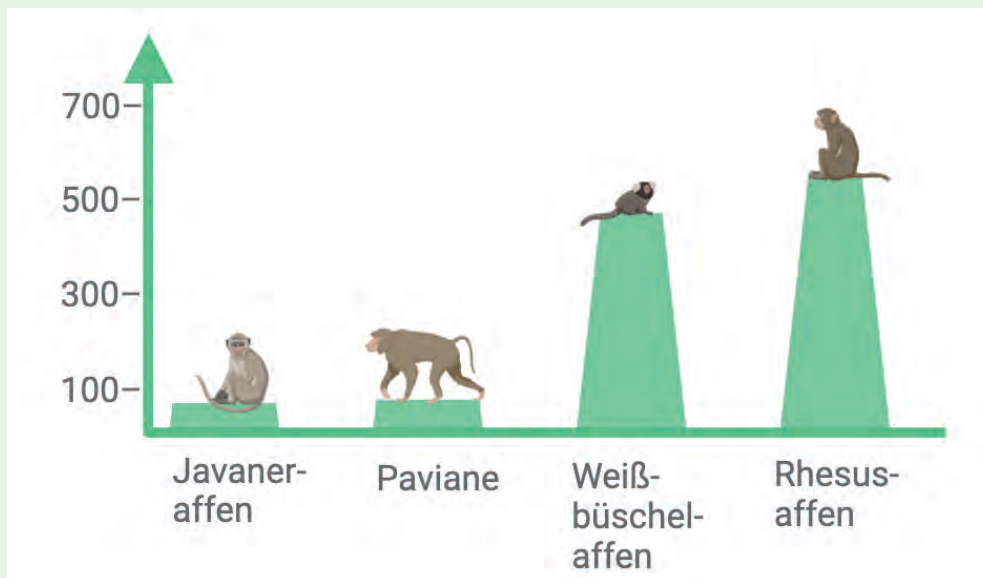
Die rückläufigen Zahlen unterstreichen auch den Erfolg der Forschenden, Versuchstierzahlen durch zusätzliche und bessere Ersatzmethoden zu reduzieren. „Daraus einen bald möglichen Verzicht aller Tierversuche abzuleiten, wäre aber Wunschdenken“, betont Treue.

Auch die EU-Kommission würdigt die Bemühungen der Wissenschaft, bessere tierversuchsfreie Technologien zu entwickeln. In ihrer Antwort auf die Europäische Bürgerinitiative „Save Cruelty-free Cosmetics“ schreibt die Kommission: „Bei der Entwicklung von Alternativen sind bedeutende Fortschritte erzielt worden, aber zum jetzigen Zeitpunkt sind Tiermodelle für das Verständnis komplexerer biologischer oder physiologischer Prozesse im Zusammenhang mit Gesundheit, Krankheit und biologischer Vielfalt nach wie vor unvermeidbar.“ Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sei keine Vorhersage darüber möglich, wann wissenschaftlich valide Methoden, die bestimmte Tierversuchverfahren in der Forschung ersetzen können, zur Verfügung stehen werden. Die Kommission lehnte daher einen starren Ausstiegsplan mit einem festen Enddatum für wissenschaftliche Versuche ab.

Stefan Treue hat zusammen mit Roman Stilling, Wissenschaftlicher Referent für Tierversuche verstehen, die aktuellen Zahlen aufgegriffen und in einem Pressebriefing am 12. Dezember 2023 vorgestellt. Der Mitschnitt dazu lässt sich hier anschauen:



Primaten am DPZ



Primaten am DPZ zum Stichtag 31.12.2023. Abbildung: Jana Wilken, created with BioRender.com

Zum Jahresende 2022 zählte die Tierhaltung am DPZ insgesamt 1.204 Affen, davon 568 Rhesusaffen, 494 Weißbüschelaffen, 73 Paviane und 69 Javaneraffen. Im Jahr 2023 gab es 142 Geburten verzeichnet werden. Zum Ende des Jahres 2023 waren von den 1.204 Tieren 117 in Versuchsprojekten eingebunden.

Durchschnittlich werden am DPZ jährlich 100 bis 250 Tiere im Rahmen biologischer und biomedizinischer Grundlagenforschung eingesetzt. Die Zahlen variieren in Abhängigkeit von Forschungsprojekten und unterschiedlichen Fragestellungen.

Rhesusaffen sind geeignete Tiermodelle für die Infektionsforschung, Neurowissenschaft und Herz-Kreislaufforschung. Im Bereich der Infektionsbiologie werden die Affen zum Beispiel für Untersuchungen über Viren wie HIV, Influenza, Ebola oder Corona eingesetzt. In der Neurowissenschaft werden Fragen zur Steuerung von Aufmerksamkeit, Bewegungsplanung und Entscheidungsfindung erforscht. Hierfür eignen sich Rhesusaffen, da ihre Gehirne und das visuelle System dem des Menschen sehr ähnlich sind. Darüber hinaus wird an Rhesusaffen das Herzpflaster entwickelt, das es ermöglicht, abgestorbenes Herzmuskelgewebe nach einem Herzinfarkt wieder zu ersetzen.

Weißbüschelaffen werden am DPZ für die Stammzell- und für die Hörforschung eingesetzt. Primatenstammzellen haben großes Potenzial für die regenerative Medizin. Sie können eingesetzt werden, um erkrankte oder fehlerhaft funktionierende Körperzellen zu ersetzen. Im Bereich der Hörforschung werden am Göttingen Campus optische Cochlea-Implantate entwickelt. Um diese Implantate für hörgeschädigte Menschen in vorklinischen Studien auf Sicherheit und Funktionalität zu testen, kommen Weißbüschelaffen zum Einsatz.

An Pavianen werden hauptsächlich Immunreaktionen bei Organtransplantationen untersucht. Das DPZ ist seit 2012 an dem DFG-geförderten Verbundprojekt SFB Transregio 127 beteiligt, das sich der Forschung zur Xenotransplantation widmet, also der Übertragung von Geweben oder Organen vom Tier auf den Menschen. Um zu überprüfen, ob die Organübertragungen sicher und effektiv sind, sind Versuche mit Pavianen essentiell.

Javaneraffen werden im Bereich der Infektionsforschung eingesetzt, beispielsweise für Studien zur Entwicklung von Therapeutika gegen Covid-19.



Austausch und Diskussionen über Konzepte und Theorien waren Schwerpunkte des Workshops. Foto: Christian Schloegl

Empirical Days - Workshop am DPZ

Zweitägige Veranstaltung setzt Seminarreihe des Sonderforschungsbereiches „Kognition der Interaktion“ fort

Dem Sonderforschungsbereich sei es „hervorragend gelungen, verhaltensbiologische und kognitionspsychologische Aspekte mit Computational and Systems Neuroscience zu verbinden“. Er sei in seinem hoch interdisziplinären Ansatz „weltweit einzigartig“. Mit dieser Einschätzung unterstützten die Gutachterinnen und Gutachter im Jahr 2022 die Finanzierung des neuen Sonderforschungsbereichs (SFB) 1528 „Kognition der Interaktion“. Die Forschung des SFB konzentriert sich auf die Komplexität des Verhaltens menschlicher und nicht-menschlicher Primaten im Kontext dynamischer Interaktionen zwischen zwei oder mehr Individuen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den zu Grunde liegenden kognitiven Mechanismen.

Die von den Gutachterinnen und Gutachtern gelobten Verbindungen zwischen den Disziplinen werden von den Mitgliedern des SFB gelebt. Um die enge Verzahnung von theoretisch und empirisch arbeitenden Arbeitsgruppen weiter voranzutreiben, etablierte der SFB im vergangenen Jahr eine neue Workshop-Reihe. In der Auftaktveranstaltung, den „Theory Days“, präsentierten im Mai 2023 die theoretisch arbeitenden Gruppen den Stand ihrer Forschungstätigkeiten.

Im Dezember 2023 folgte nun die Fortsetzung in Form der „Empirical Days“. Mehr als vierzig Mitglieder des SFB versammelten sich im DPZ für einen intensiven Austausch über Theorien, konzeptionelle Ansätze und Methoden, die in den empirisch arbeitenden Teilprojekten diskutiert und zur Anwendung kommen. Klar formuliertes Ziel war es, über die Präsentation der aktuellen Forschungsergebnisse hinauszugehen. Es

galt, die Herausforderungen der empirischen Forschung zu identifizieren, aktuell nicht empirisch überprüfbare Aspekte verschiedener Theorien aufzuzeigen, und dadurch einen Einstieg zu schaffen für eine noch intensivere Kooperation zwischen Forschenden, die empirisch, theoretisch und modellierend arbeiten.

Die Teilnehmenden diskutierten die Einflüsse von individuellen Unterschieden, sozialen Präferenzen, Beziehungen, selektiver Aufmerksamkeit und Kompetenzzuschreibung auf Partnerwahl, soziales Lernen und Entscheidungsfindung. Dabei wurde ein breiter Bogen geschlagen von der Freilandforschung an den DPZ-Feldstationen in Madagaskar und Senegal über



Intensiver Austausch über Disziplingrenzen hinweg: Prof. Nivedita Mani, Leiterin der Abteilung Psychologie der Sprache an der Universität Göttingen, im Gespräch mit Kolleg*innen. Foto: Christian Schloegl



Von links nach rechts: Dr. Claudia Fichtel, Dr. Neda Shahidi, Elif Karakoç. Foto: Alexander Gail

den Spracherwerb von Kleinkindern, der Entwicklung von Theory of Mind hin zu den neuronalen Prozessen der Handlungsplanung. Jeder dieser Themenblöcke wurde zunächst von den Projektleitungen mit einer Einführung in den konzeptionellen und theoretischen Rahmen eröffnet. Es folgten Präsentationen der beteiligten Promovierenden und Postdoktorandinnen und Post-

doktoranden. Diese boten nicht nur einen Überblick über den aktuellen Stand der empirischen Umsetzung, sondern zeigten auch auf, wo theoretisch und modellierend arbeitende Forschende bei der Beantwortung offener Fragen beitragen können.

Im Rahmen des Workshops entwickelte sich durchweg ein lebhafter und produktiver Austausch. Insbesondere die Kombination aus umfassenden theoretischen Einführungen, aktuellem Projektstand und offener Diskussion ungelöster Herausforderungen war nach einhelliger Meinung besonders hilfreich. Für alle Beteiligten war deshalb klar, dass dies noch nicht das Ende der Workshop-Reihe sein soll. Die zusammengetragenen Ideen lieferten Material für mehrere Fortsetzungen.

Dr. Christian Schlögl,
Koordination SFB 1528 und
Wissenschaftscampus Göttingen

Über den Sonderforschungsbereich

Der SFB 1528 „Kognition der Interaktion“ wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) seit 1. Januar 2023 für eine Dauer von zunächst vier Jahren finanziert. Federführung hat die Universität Göttingen. Geleitet wird der SFB von Alexander Gail, der mit einer Brückenprofessur am DPZ und der Universität forscht. Der SFB umfasst insgesamt 23 Teilprojekte, von denen sieben teilweise am DPZ angesiedelt sind. Weitere Projektpartner sind die Universitätsmedizin Göttingen, das Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG), das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf sowie das Weizmann Institute of Science in Rehovot, Israel.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:



Berberaffen (*Macaca sylvanus*) Foto: Manfred Eberle



Die Arbeit mit Versuchstieren, hier ein Weißbüschelaffe (*Callithrix jacchus*), ist sehr herausfordernd. Mehrere Workshops für verschiedene Berufsgruppen in 2022 und 2023 widmeten sich dem Thema am DPZ. Ende November fand eine Feedbackveranstaltung statt. Foto: Fabian Zapatka

Mehr Transparenz bei Entscheidungen

Erfolgreiche Workshopreihe zum Umgang mit emotionaler Belastung im Tierversuch – Feedbackveranstaltung für Abteilungsleitungen

Resilienz ist derzeit in aller Munde. Ein kleines Wort mit großer Bedeutung im täglichen Umgang mit Arbeits- und Alltagsstress. Als resilient gelten Menschen, die auf Stress und Belastungen angemessen reagieren und sich danach ausreichend erholen können, ohne dass daraus langfristige Beeinträchtigungen der psychischen Gesundheit entstehen. Ist das einfach angeboren oder kann man Resilienz trainieren? Im DPZ war Resilienz das Thema einer Workshopreihe, die eine konkrete Belastung der Beschäftigten in den Fokus nahm: die Durchführung von Tierversuchen. Von Oktober 2022 bis November 2023 fanden vier Veranstaltungen, finanziert von der Techniker Krankenkasse, für verschiedene Berufsgruppen statt, die ihren Abschluss in einer Feedbackveranstaltung für die Abteilungsleitungen fand.

Die Arbeit mit Tieren in der Forschung, vor allem mit Primaten, stellt tagtäglich besondere Ansprüche an diejenigen, die sich um die Tiere kümmern, sie medizinisch versorgen oder mit ihnen trainieren. Nicht nur der Umgang mit den Tieren selbst, sondern auch die öffentliche Wahrnehmung von Tierversuchen und die damit verbundenen Vorurteile stellen die Beteiligten vor große Herausforderungen. Der Umgang mit dieser emotionalen Belastung im Rahmen von Tierversuchen stand im Fokus einer Workshopreihe, die sich in vier Durchläufen an die Berufsgruppen Tierpflegende, Technische Assistenzen, Forschende sowie Tierärzt*innen und Tierschutzbeauftragte richtete.

Geleitet wurden die Veranstaltungen von Fabienne Ferrara, selbst promovierte Tierärztin und spezialisiert auf Beratung und Training für den Bereich Tierversuche. Diskutiert wurden zum Beispiel Strategien, um mentale Belastungen bei der Arbeit zu verringern oder vorzubeugen. Was kann man tun, wenn Außenstehende die eigene Arbeit kritisieren? Wie geht man damit um, wenn Tiere sterben, um die man sich lange Zeit gekümmert hat? Wie geht das Team mit solchen besonderen Situationen um, und gibt es Unterschiede zwischen den Berufsgruppen im Blick auf das Tier? Die Workshops fanden regen Zuspruch und durchweg großes Interesse bei allen Beteiligten.

Zum Abschluss der Reihe fand Ende November 2023 eine Feedbackveranstaltung statt, die den Abteilungsleitungen einen Überblick darüber geben sollte, welche Möglichkeiten und Strategien sich innerhalb der bestehenden Arbeitsstrukturen ergeben, um emotionale Belastungen und Stress zu reduzieren und das Mitarbeiterwohl weiter zu steigern.

Sehr wichtig sei es, eine Kommunikations- und Feedbackbeziehungsweise Fehlerkultur aufzubauen, so Ferrara. Manchmal fehle Tierpflegenden beispielsweise der Austausch mit den Wissenschaftler*innen, um bestimmte Entscheidungen nachzuvollziehen. Tierpflegende sähen sich jedoch als Teil des Wissenschaftsbetriebes und können ihren Anteil an der Versuchsforschung umso mehr als sinnvoll erleben, wenn sie mit einbezogen werden.

Besonders wichtig sei das, wenn ein Tier aus gesundheitlichen Gründen vorzeitig aus dem Versuch genommen oder gar eingeschläfert werden müsse, so Ferrara weiter. Der Beziehungsabbruch sei eine emotionale Belastung für alle Beteiligten, die entsprechend aufgefangen werden sollte.

„Wichtig ist hier Transparenz innerhalb der Arbeitsabläufe“, sagte Ferrara. „Wer kann oder muss welche Entscheidungen zum Wohle des Tieres treffen und warum. Das muss unter allen Beteiligten klar kommuniziert werden. Es bringt nichts, wenn die verantwortliche Tierärztin nur mit den Versuchsleitungen spricht, beteiligte Promovierende und Tierpflegende aber vor vollendete Tatsachen stellt. Auch der retrospektiven Diskussion sollte hier genügend Raum gelassen werden, um Entscheidungen besser nachvollziehen zu können.“

Um die Kommunikationskultur noch weiter zu verbessern, könnten neue Formate wie zum Beispiel gemeinsame Lunch-Meetings zwischen Forschenden und Tierpflegenden beziehungsweise Technischen Assistenzen als Anreize geschaffen werden, so Ferrara. Das fördere gegenseitiges Verständnis und den Austausch zwischen den unterschiedlichen Berufsgruppen. Fortbildungsveranstaltungen zum tierärztlichen Arbeiten speziell für Doktoranden könnten zusätzlich helfen, mehr Wissen und Verständnis für Tierversuche und gesetzliche Vorschriften zu vermitteln, so dass Entscheidungen besser nachvollziehbar sind. Gemeinsam entwickelte Handlungsgrundsätze können hier hilfreich sein. So komme es seltener zu Unstimmigkeiten zwischen wechselndem wissenschaftlichem Personal und Tierpflegenden beziehungsweise Technischen Assistenzen, die permanent mit den Tieren arbeiten.

Um einen Beziehungsabbruch zu einem Tier angemessen verarbeiten zu können, sollte auch hierfür den Beteiligten genügend Raum gegeben werden. Denkbar wären individuelle Abschiedsrituale und die gemeinsame Nachbearbeitung entsprechender Entscheidungen.

„Um maximales Tierwohl zu erreichen, bedarf es fürsorglicher, mitfühlender Menschen, die eine hohe



Eine Wissenschaftlerin hält die Hand eines Rhesusaffen (*Macaca mulatta*). Foto: Kevin Windolph

Einsatzbereitschaft zeigen aber langfristig unter der Arbeitsbelastung im versuchstierkundlichen Bereich leiden können“, fasste Ferrara zusammen. „Konfliktsituationen im Arbeitsalltag verstärken Stress und emotionale Belastung noch mehr. Deshalb ist es wichtig, eine Kultur der Fürsorge zu etablieren, Verständnis für gegenseitige Positionen aufzubringen, Vertrauen zu schaffen und keine Fronten zu bilden. Zufriedene Mitarbeiter*innen führen zu gesunden und zufriedenen Tieren, was wiederum zu verlässlichen und reproduzierbaren Messergebnissen für die Forschenden führt.“



Dr. vet. med. Fabienne Ferrara ist Expertin im Bereich Consulting and Training in Laboratory Animal Science (Firma ConScience-Train) und bietet als Referentin unter anderem Vorträge und Workshops für alle Berufsgruppen zur „Culture of Care“ an. Foto: Fräulein Fotograf



Work-life-Separierer mit Burnout-Sperre: Die Generation Z setzt neue Maßstäbe in der Arbeitswelt. Unternehmen sollten darauf reagieren, sagt Klaus Hurrelmann. Foto: Lomb – stock.adobe.com

Wie ticken die Fachkräfte der Zukunft?

Sozialforscher Klaus Hurrelmann sprach am DPZ über die Einstellungen verschiedener Generationen zu Arbeit und Beruf

Sie sind jung, übernehmen wenig Verantwortung, wollen nicht mehr fünf Tage am Stück arbeiten, weigern sich, Überstunden zu machen und gehen während eines laufenden Arbeitsvorganges bei Dienstschluss nach Hause – oder zum Yoga. Die Arbeitshaltung der jungen Generation Z ist für viele Ältere gewöhnungsbedürftig. „Die unter 25-jährigen wollen gar nicht mehr arbeiten“, heißt es da schnell. Doch was ist da eigentlich dran? Was sagt die Forschung dazu? Und welche Anforderungen stellt das zukünftig an Arbeitgeber? Diese Fragen adressierte der Sozial- und Bildungsforscher Klaus Hurrelmann in seinem Vortrag, den er am 31. Januar im DPZ hielt. Die Veranstaltung lief im Rahmen des Formates „Leadership Lunch“ der Leibniz-Akademie für Führungskräfte, die mit verschiedenen Programmen Führungskräfte an Leibniz-Instituten fördert und unterstützt.

Um die Arbeitseinstellungen verschiedener Generationen zu verstehen, müsse man zunächst wissen, wie Arbeitsmotivation entsteht, so Hurrelmann. In jedem Unternehmen arbeiteten Menschen aus verschiedenen Altersgruppen zusammen, die in unterschiedlichen Zeiten groß geworden seien und sehr unterschiedliche Dinge erlebt hätten. „Für die Ausprägung einer eigenen Persönlichkeit ist grob der Lebensabschnitt zwischen 12 und 25 Jahren wichtig“, erklärte Hurrelmann. „Was ein junger Mensch in dieser Phase erlebt, seien es historische Ereignisse, politische, wirtschaftliche, kulturelle und technische Gegebenheiten, schreibt bestimmte Muster in seiner Persönlichkeit fest.“

Hurrelmann stellte in seinem Vortrag vier Generationen vor, die heute in Unternehmen arbeiten und sich dadurch in ihrem „Sozialcharakter“ unterscheiden: Babyboomer, Generation X, Generation Y und Generation Z.

Die Babyboomer stellen die Generation der von 1956 bis 1970 Geborenen. Sie sind heute über 55 Jahre und bilden die zahlenmäßig stärksten Jahrgänge überhaupt. Bezogen auf ihre Anzahl und ihren Einfluss seien sie in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik die dominierende Generation, so Hurrelmann. Sie belegten jahrzehntelang Führungspositionen, hätten ein hohes Pflichtbewusstsein und eine ausgeprägte Arbeitsmoral.

Die nachfolgenden Generationen X und Y skizzierte Hurrelmann als weniger fokussiert. Die Generation X, auch als „Kinder der 80er Jahre“ bezeichnet, sei auf dem Zenit von Wohlstand groß geworden und werde oft als orientierungslos und hedonistisch beschrieben. „Ihre Generation erfährt eine gute Ausbildung, kann ihre Individualität voll entfalten, genießt eine noch so gerade Wohlstandsgesellschaft, zeigt aber deutliche Spuren der Unsicherheit und Unzufriedenheit“, fasste Hurrelmann zusammen. Die Generation Y, geboren von 1985 bis 2000, sei eine Generation, die politische Spannungen, Terroranschläge, globale Kriege und die Umweltkatastrophe von Fukushima miterlebt hätten. Sie wisse intuitiv wie unsicher das öffentliche Leben sei, so Hurrelmann. Sie sei außerdem die erste Generation, die mit interaktiven



Prof. Klaus Hurrelmann ist Sozial-, Bildungs- und Gesundheitsforscher. Er ist Senior Professor an der Hertie School of Governance in Berlin. Sein Forschungsinteresse gilt der Bildungs- und Gesundheitspolitik. Außerdem ist er Mitglied des Leitungsteams mehrerer fortlaufender nationaler Studien zur Entwicklung von Familien, Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Foto: Hertie School of Governance

digitalen Medien groß wurde. „Die Generation Y ist weltweit vernetzt und flexibel orientiert. Abwarten, Improvisieren und Umdisponieren sind ihnen zur zweiten Haut geworden“, sagte Hurrelmann.

Die junge Generation Z, nach 2000 geboren und heute unter 25 Jahre alt, stehe nun in den Startlöchern, die Arbeitswelt neu zu gestalten, führte Hurrelmann fort. Sie finde größtenteils die gleichen Bedingungen vor wie die Generation Y, es gäbe aber zwei Unterschiede. „Erstens ist das Gefühl der psychisch existenzbedrohenden Krisen bei dieser Generation noch stärker geworden“, erläuterte Hurrelmann. „Sie leben quasi im Dauerkrisenmodus, hervorgerufen durch Corona-Pandemie, Klimakrise, Kriegsangst und Inflation. Zweitens haben sie hervorragende Perspektiven in Ausbildung und Beruf. Die demografische Entwicklung spielt ihnen in die Hände. Sie wissen, dass sie gebraucht werden.“

Daraus ergäbe sich nun eine brisante Mischung für die Arbeitsmotivation. Für die Generation Z spiele das Geld eine große Rolle. Für ihre Arbeit wollten sie angemessen entlohnt werden. Immaterielle Motive wie Spaß bei der Arbeit, weniger Stress, abwechslungsreiche Tätigkeiten und vor allem Wertschätzung der eigenen Arbeit seien ihnen ebenfalls enorm wichtig. „Die Generation Z trennt Privat- und Berufsleben strikter voneinander als vorhergehende Generationen. Sie haben hohe Ansprüche an die persönliche Lebensqualität und Sorge vor Überforderung und Erschöpfung. Sie leben mit einer eingebauten Burnout-Sperre“, so Hurrelmann.

Im letzten Teil seines Vortrages ging Hurrelmann darauf ein, wie Unternehmensleitungen diesen neuen Gegebenheiten begegnen sollten, um geeignete Fachkräfte rekrutieren und halten zu können. „In heutiger Situation bleibt den Unternehmen gar nichts anderes übrig, als auf das veränderte Mindset der jungen Leute einzugehen und ihre Vorstellungen und Wünsche ernst zu nehmen“, zog Hurrelmann sein Fazit. „Als Berufsanfänger können sie die Bedingungen definieren, unter denen sie arbeiten wollen und sie sitzen demografisch am längeren Hebel. Wenn zwei Ältere ausscheiden, steht nur ein Jüngerer zum Nachrücken bereit.“

Das Generationenmanagement spiele deshalb eine große Rolle, um ein gutes Miteinander der Generationen im Unternehmen zu erreichen, in dem alle ins Boot geholt und in Teams ihre Stärken und Schwächen koordinieren könnten. Außerdem sollten Unternehmen fair und transparent bezahlen, Wertschätzung und persönlich gefärbtes Feedback aussprechen, die Vereinbarkeit von Familie und Beruf fördern und Fortbildung und Kompetenztraining anbieten.

„Schon immer war es die junge Generation, die mit neuen und teilweise provokanten Vorstellungen an die Arbeitswelt herangegangen ist. Sie ist der Innovations-treiber und den brauchen wir heute dringend“, schloss Hurrelmann seinen Vortrag.



Die Teilnehmenden der Lehrkräftefortbildung 2023 im Hörsaal des DPZ. Foto: Jana Wilken

Lehrkräftefortbildung am DPZ

Primatolog*innen erläuterten Artkonzepte und Sozialstrukturen

Um „Evolution und Verhalten“ ging es in der Lehrkräftefortbildung, die aufgrund der großen Nachfrage an zwei aufeinanderfolgenden Tagen im DPZ stattfand. Vor kurzem war das Thema Verhaltensbiologie wieder ins niedersächsische Kerncurriculum aufgenommen worden, so dass das Angebot für viele Lehrkräfte wie gerufen kam. Insgesamt 50 Biologielehrkräfte aus Niedersachsen, aber auch Sachsen-Anhalt und Hessen, kamen nach Göttingen, um ihr Grundwissen aufzufrischen und praktische Anregungen für den Schulunterricht mitzunehmen. In vier Modulen brachten DPZ-Wissenschaftler*innen aus dem Bereich der Primatenbiologie den Lehrkräften auf anschauliche und unterhaltsame Weise näher, warum kein Artkonzept in Stein gemeißelt ist und wie sich die verschiedenen Sozialstrukturen in Primatengesellschaften entwickelt haben. Sie erklärten, warum Vertreter bestimmter Arten aggressiv, andere dagegen freundlich und kooperativ sind und wie unser Immunsystem entstanden ist. Außerdem bekamen die Teilnehmenden eine Einführung, wie Verhalten wissenschaftlich erfasst werden kann. Anschließend erprobten sie selbst die Datenaufnahme in einer praktischen Übung.

Julia Ostner eröffnete die Veranstaltung mit einem bildreichen Vortrag über die Evolution des Verhaltens. Mit Beispielen aus der aktuellen Forschung ihrer Abteilung erläuterte sie den adaptiven Wert von Spielen und von sozialen Bindungen bei männlichen und weiblichen Makaken. Besonders gut kam ihre Bezugnahme auf aktuelle Schulbuch-Auszüge zum Thema an, die sie kritisch einordnete und mit den Lehrkräften diskutierte. Im Anschluss stellte Federica Dal Pesco die wichtigsten Konzepte für eine standardisierte Verhaltensbeobachtung vor und gab den Lehrkräften Kniffe und Tricks mit auf den Weg, wie man Individuen in einer großen Gruppe wiedererkennen kann. In kleinen Übungsaufgaben ließ sie die Teilnehmenden zunächst mithilfe von QR-Codes über die Einordnung von Beispielfotos abstimmen. Die volle Aufmerksamkeit der Zuhörer*innen war ihr damit bereits sicher. In der anschließenden, großen praktischen Übung war dann noch mehr Konzentration gefragt: Mit einer eigens dafür entwickelten App protokollierten die Lehrer*innen „live“ das Verhalten von Guineapavianen in einem Videoclip.



Bei einer praktischen Übung erprobten die Lehrkräfte wissenschaftliche Methoden der Verhaltensbeobachtung. Foto: Jana Wilken

Wie entstehen evolutionäre Vorteile?

Mit wirkungsvollen Grafiken und einer Prise Humor erläuterte Dietmar Zinner, warum das Artkonzept immer wieder auf dem Prüfstand steht und betonte, dass auch in Zeiten von Gen-Technologien Fossilien wichtige Referenzen bleiben. Er zeigte, dass immer wieder Genfluss zwischen Arten vorkommt und dass daher Hybridisierung neben genetischer Drift und Mutation zur Artbildung beiträgt. Lutz Walter verpackte in seinem Vortrag „Evolution des Immunsystems: Viele Wege führen nach Rom und kein Stillstand“ die Eigenheiten unseres körpereigenen Abwehrsystems. Dabei ging er besonders auf vererbare Merkmale ein, die unterschiedliche Ausprägungen haben und in bestimmten Kombinationen zum Nachteil des Kindes werden können.

Gelungener Abschluss

Abgerundet wurde das Programm mit einer Führung durch die Außenanlagen der Primatenhaltung am DPZ. Dabei gab Jana Wilken, Mitarbeiterin in der Stabsstelle

Kommunikation, den Lehrkräften einen Einblick in die Erforschung, Haltung und Zucht verschiedener Primatenarten. Sie nutzte jede Gelegenheit, um direkt an den Affen die Bedeutung verschiedener Gesichtsausdrücke und Körperhaltungen zu erklären.

Sehr positiv äußerten die Teilnehmenden sich über die gelungene Balance zwischen Praxisnähe und Hintergrundinformationen. Lob gab es auch für eine durchweg lebendige Vortragsweise, die Nähe zur aktuellen Forschung und die Relevanz der Themen für den schulischen Alltag. „Tolle Einblicke in die Forschung, schulrelevante Themen!“, zog ein Teilnehmer im Feedbackbogen sein Fazit. Mehrfach lobten die Lehrkräfte auch, dass es genug Raum für Austausch untereinander gab und dass ein offenes und freundliches Klima im DPZ auffallen würde. Auch Anregungen gab es seitens der Lehrer für mögliche Fortbildungsthemen im kommenden Jahr: Themenfavoriten waren Krebsforschung, Neurobiologie oder Genetik.



William O'Hearn, Doktorand in der Abteilung Kognitive Ethologie, beobachtet Guinea-Paviane bei dem Umgang mit einer Testbox.
Foto: Tessa Frank

Ich-Du-Wir

Ausstellung des Graduiertenkollegs beleuchtet Freilandforschung an Primaten

Die Ausstellung mit dem Titel: „Ich-Du-Wir. Soziale Beziehungen bei Menschen und anderen Primaten“ wurde vom Graduiertenkolleg „Verstehen von Sozialbeziehungen“ in Zusammenarbeit mit dem Göttinger Wissenschaftsmuseum „Forum Wissen“ entwickelt. Sie richtet sich an ein breites Publikum und bietet Beispiele aus eigenen Forschungen im Graduiertenkolleg. Ziel ist es, Einblicke in weniger bekannte Aspekte des Wissenschaftens zu geben.

Im Bereich „Sammeln“ geht es um die Frage, welche Objekte und Techniken Promovierende bei der Datensammlung nutzen. Wie helfen Wildtierkameras, Eyetracker, selbstgebaute Spielautomaten, Objekte aus Plüsch, Zeichentrick-Videos und Schlangenattrappen, Daten zu sozialen Beziehungen zu sammeln? Der zweite Bereich „Untersuchen“ zeigt anhand verschiedener Beispiele, wie die gewonnenen Daten aufgearbeitet werden. Wie lassen sich arbeitsaufwendige Schritte in der Datenaufbereitung durch KI vereinfachen? Und wie ergänzen Hormonanalysen die Informationen zu sozialen Interaktionen? Im dritten Bereich „Kommunizieren“ geht es um den Austausch der Forschenden inner- und außerhalb der Wissenschaft. Weshalb sind für den Prozess des Wissenschaftens nicht nur Konferenzbesuche oder aufwendige

Peer-Review-Verfahren zur Bewertung wissenschaftlicher Arbeiten durch andere Wissenschaftler*innen wichtig, sondern auch die Kommunikation mit den Untersuchten, den Expert*innen vor Ort und der informelle Austausch in der Kaffeepause?

Das Graduiertenkolleg unterstützt seit 2016 Promovierende der Universität Göttingen und bringt Forschende aus verschiedenen Disziplinen zusammen, um zu untersuchen, nach welchen Prinzipien Menschen und andere Primaten soziale Beziehungen entwickeln und erhalten und welche Funktionen diese haben. Das von Julia Fischer geleitete Team ist am Deutschen Primatenzentrum (Abteilung Kognitive Ethologie und Forschungsgruppe Soziale Evolution der Primaten) und der Georg-August-Universität Göttingen angesiedelt (Georg-Elias-Müller-Institut für Psychologie und Seminar für Deutsche Philologie).

Die Ausstellung läuft seit dem 24. April 2024 im Göttinger Wissenschaftsmuseum „Forum Wissen“ und kann dort bis zum 3. November 2024 besichtigt werden. Der Eintritt ist frei.

Dr. Valerie Liebs
Wissenschaftliche Koordination
Graduiertenkolleg „Verstehen von Sozialbeziehungen“



Dr. Neda Shahidi is head of the Early Career Research Group of the Collaborative Research Center 1528 “Cognition of Interaction”. Foto: Peter Großmann

“I want to know what makes us *only* human”

Neuroscientist Neda Shahidi wants to understand decision-making

Do I stay where I am and do what I do, or is it time to try something new? Should I make up my mind, or do I need to sleep on it a bit longer? Every day, we make hundreds of such decisions. They happen spontaneously or planned, individually or collectively, but affect the lives of ourselves and others on the planet. Neuroscientist Neda Shahidi wants to know what is behind this process and how our brain creates choices. The 42-year-old Iranian has been working at DPZ since 2020 and has headed the Early Career Research Group of the Collaborative Research Center „Cognition of Interaction“ since June 2022 (see info box). In an interview with DPZ aktuell, she talked about her work and what makes the brain so special for her.

Hello Neda, can you explain your research focus in one sentence?

In general, I am interested in understanding how the brain makes our choices. I want to gain further insight into primates' ecological life to understand what makes us 'only human.'

Why is that an interesting question?

Just imagine how many decisions we make in a day; most of the time, we don't even realize the process. Sometimes, by the end of the day, we feel like we can't make one more decision, even a simple one, and when we do, we are likely to make mistakes. It's needless to say much of our lives depend on sound decisions by us, but also others, such as politicians, making good decisions for us. Regardless of our social status, we, as much as other primates, evolved for ecological environments that are, well, not quite like our modern life. In my new group, we are also examining the value of information for both humans and animals. There are many motivations to seek information. Imagine I am a monkey drinking water from a lake with my head right at the water's surface. If solely focused on getting water, I dangerously lose sight of my surroundings and potential predators. Most animals stay vigilant of their environment while focusing on one task. Keeping a balance here is an art we and other primates have mastered over time.



A rhesus macaque (*Macaca mulatta*), walking inside the freely moving setup, called Exploration Room. Foto: Sensorimotor Group (SMG)

But sometimes, we seek information because it will be helpful in the future; Sometimes, out of pure curiosity. Sometimes, we only enjoy knowing the good news ahead of time.

How do you investigate these questions in the lab?

In the lab, we typically train animals to perform a task for rewards. While the animal uses any shortcut to get to the reward, and they are pretty good with that, our goal, as scientists, is to guide them through a specific process and then trace their brain.

For example, we offer the animal two rewarding options: One offers a greater reward but is farther away, while the other is closer but offers a lesser reward. This dilemma resembles situations in my life, like when I lived in the US and had to decide whether to move to Göttingen. I didn't know what to expect in a new place. There are always risks, but there could also be rewards. Such decisions are often challenging to make. We explore and seek information, but in the end, we guess

based on what we know and learn from our guesses. Newly, I am implementing my experiments in the exploration room, allowing the animals to move and explore freely, picking rewards with their hands, and checking out the surroundings by looking around. In a way, we mimic natural primates' lives, in which they seek rewards by reaching to grab them and seeking information by looking around. One of our goals is to track the natural behavior and brain of monkeys using the latest technologies, then use complex mathematical models to tease apart elements representing choices, actions, and the physiological states driving them.

Why do you use macaques to answer these questions?

Humans and macaques might have different interests in reward or information, but they are pretty similar in the anatomy of the brain and body. They use their hands in similar ways. They rely heavily on their visual senses, frequently looking around to gather information. That means what we learn from macaques, we may cautiously generalize to humans.

Has neuroscientist always been your dream job?

No, honestly, I had no idea about neuroscience when I was a child. My dream at that time was to become a researcher like my father or a teacher like my mother. I guess I became both.

Why is the brain so fascinating for you?

In my personal life, I am driven to understand what motivates our choices and where our differences originate. I realized the importance of self-awareness: looking inside and asking why and how I did that. In my early life, I felt ill-equipped to handle things like moving to a new country and living a completely different life. Therefore, understanding how humans think and make decisions has become crucial to me.

From a scientific perspective, I find it fascinating, that tiny biomolecules and ions in the brain, generating measurable action potentials, lead to something as complex and unpredictable as a conscious human being. We know the anatomical elements of the brain, the neurons, but we have yet to uncover the computational elements. A good metaphor for this concept is preparing a dish from a recipe. You usually have a recipe that specifies which ingredients to use, which is relatively straightforward. The ingredients themselves are composed of molecules, such as proteins or minerals. However, we don't mix this much protein with that much magnesium. We use ingredients known to us by their taste, smell, and texture. That's what I think we should do to understand beings: find the computational elements orchestrated in our brain to make individual beings that we and other species are.

You lead the Early Career Research Group at the Collaborative Research Center 1528 "Cognition of Interaction". How did you get there, and what does it mean to you?

I have been leading the group since June 2022. By creating this position, the consortium aimed to encourage younger individuals, especially women, to run an independent group. I applied for the position and was fortunate to secure it. This opportunity is a fantastic new experience for me. It does come, though, with its share of stress because I find myself in a transition phase and have to multi-task a lot more than before. I have always been very hands-on, working with monkeys and data. Now, I'm also taking on new responsibilities, such as grant applications, resource allocation, growth and

well-being of the group members. It's a diverse set of tasks, but I genuinely enjoy the challenges it brings.

How many colleagues do you have?

We currently have one PhD student, two research assistants, and two Master's students.

Who supports you at the DPZ and at the University?

Within the consortium, I have two mentors. One is Viola Priesemann from the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, and the other is Florentin Wörgötter from the University of Göttingen. When it comes to career advice and grant applications, I typically consult with them. At the DPZ, Alexander Gail provides the infrastructure as well as intellectual support and mentorship. Alex and I collaborate on the project, sharing resources and the team. We also share valuable resources with the cognitive neuroscience lab, such as technical assistants, office space, hardware, and software. The shared resources in the lab provide an excellent safety net for a newly established group like mine in a costly research area such as primate neuroscience.

How would your colleagues describe you?

I haven't had the chance to ask my colleagues in the current group. A former colleague described me as a creative problem solver, which I sincerely appreciate. I believe I am, and I actively try to be. I was also told a lot that I am, too much in my head.

How do you relax in your free time?

I sometimes do artsy projects. I paint or do calligraphy, and I make things, often spontaneously. I sometimes go swimming, and I like coming up with new cooking ideas with my husband.

What would be your favorite role in a movie or a stage play?

Hmmm... the role Jim Carrey played in "Man on the Moon" maybe. I liked the complexity of the character of that comedian.

What do you think is the greatest invention of mankind?

Well, maybe humor. It's one of the most amazing things that emerges from the human brain.

Im Interview

What else do you think should be invented?

Something to give you different states of mind for a day, allowing you to explore various moods and attitudes towards life, but does not come with risks and side effects of hallucinogenic.

What you could not do without in your life?

My cats! Living in Texas for about 12 years, where I found these two little ones, then moving to a whole new country kind of challenged my concept of „home.“ Now, my definition of home is where my cats are. My cats, Bemolle and Koron, are eleven years old and are siblings. Bemolle is a female brown tabby. Since I met my husband, Bemolle chose him as her human. Koron is male and is quite attached to me. He can be very miewy sometimes, driving me a bit crazy, but he's also very affectionate and funny. He loves cardboard boxes. That's why we have more cardboard than furniture in our living room.

What are your future plans professional and personal? What would you like to experience in your life?

Well, neuroscience research is not just a job for me; it's a lifelong passion. I envision this as a journey that will continue even after retirement. I hope to evolve my understanding of the brain to develop theories lasting beyond me. Theories that, even if I can't personally test in the lab, I can say, 'This is what I believe, and I hope the future someone can test it'

When it comes to personal experiences, there were many things I was sure I did not want to try, but I did, like crawling through tight caves or skydiving. Another thing I do not want to try is bungee jumping, but who knows?

Dear Neda, thank you very much for the interview, and good luck for the future!

Infobox: Dr. Neda Shahidi

Neda Shahidi studied Electrical and Computational Engineering at the University of Tehran, Iran, and the University of Texas at Austin, USA. However, her main interest initially was artificial intelligence, then the connection between computer science and brain research. Thus, she earned her PhD in neuroscience at the University of Texas in Houston, USA. Her dissertation topic is "Population codes and their correlates in decision making," which is openly accessible digitally

via the Texas Medical Center library. She moved to Göttingen in 2018, first working at the University Medical Center Göttingen, then joining the DPZ in 2020 in Alexander Gail's Sensorimotor group. Since June 2022, she has led the Early Career Research Group of the Collaborative Research Center 1528 "Cognition of Interaction" at Göttingen University. She researches the neural basis of ecologically relevant decision-making in primates.



You may find more about Neda's research from the website of the cognitive neuroscience lab (QR code in the logo). Photo: Neda Shahidi



Foto: pbombaert – stock.adobe.com

Foto- und Video-Preis am DPZ

Der Förderkreis des Deutschen Primatenzentrums lädt alle Mitarbeitenden und Gäste des DPZ ein, Einblicke in ihre Arbeit mit der Öffentlichkeit zu teilen. Der Preis würdigt Bilder, die ästhetisch, originell oder erklärend erzählen, wie wir am DPZ forschen und arbeiten. Vergeben wird der Preis in den Kategorien „Originalität“, „Ästhetik“ und „Wissenschaft“, die mit je 200 Euro dotiert sind.

Neu ist die Kategorie „Bewegtbild“. In dieser Kategorie würdigen wir kurze Videos und Videoclips, die Forschende und/oder Forschung am DPZ oder an den Feldstationen zeigen. Auch diese Kategorie ist mit 200 Euro dotiert.

Weitere Informationen im Intranet unter Service – Kommunikation

Einsendeschluss: 31. August 2024

DPZ Photo and Video Award

The DPZ Sponsorship Society cordially invites all employees and guests to participate to share insights into their research and work with the public. Awards are given for pictures that tell in an aesthetic, original or explanatory way how we research and work at the DPZ. The prize is awarded in the categories “Originality”, “Aesthetics” and “Science” each of which is endowed with 200 euros.

The category “Moving Image” is new. This category honors short videos and video clips that show re-searchers or research at the DPZ or at the field sites. This category is also endowed with 200 euros.

Further information on the intranet under Service – Communication

Closing date: August 31, 2024



Dr. Nadine Krüger (links), Dr. Ramona Vestweber und Dr. Marcus Jeschke präsentierten ihre Forschung im Dezember 2023 bei „Leibniz im Landtag“. Fotos: Susanne Diederich

DPZ bei „Leibniz im Landtag“

Am 12. und 13. Dezember 2023 fand das Dialogformat „Leibniz im Landtag“ statt. Bereits zum siebenten Mal hatten Mitglieder des Landtages die Möglichkeit, mit Wissenschaftler*innen der niedersächsischen Leibniz-Institute ins Gespräch zu kommen. Auch DPZ-Forschende waren mit von der Partie und präsentierten ihre Forschung in Hannover. DPZ-Direktor Stefan Treue führte Gespräche mit Abgeordneten zum Thema Tierversuche in der Forschung. Marcus Jeschke, Leiter der Forschungs-

gruppe „Kognitives Hören in Primaten“ sowie Nadine Krüger, Leiterin der Forschungsplattform Infektionsmodelle, und Tierärztin Ramona Vestweber präsentierten ihre Projekte anhand von Postern und Modellen im Foyer des Landtages. Marcus Jeschke informierte die Besucher*innen über die Entwicklung optogenetischer Cochlea-Implantate. Nadine Krüger und Ramona Vestweber zeigten, welche Rolle Primaten bei der Entwicklung von Medikamenten gegen SARS-CoV-2 spielen.



Foto: Jana Wilken

Unterschriften setzen Zeichen für Inklusion am DPZ

Alljährlich am 3. Dezember ist Internationaler Tag der Menschen mit Behinderung. Die globale Kampagne „Purple Light Up Day“ setzt an diesem Tag zusätzlich ein sichtbares Zeichen für die Inklusion von Menschen mit Behinderungen oder chronischen Erkrankungen. Verschiedene Institutionen beteiligen sich daran

und verwenden die Farbe lila (engl.: purple) in unterschiedlichen Aktionen. Auch das DPZ hat sich zum wiederholten Mal daran beteiligt und mit zahlreichen Unterschriften auf einem lilafarbenen Banner im Foyer ein deutliches Zeichen für Vielfalt und gegen Ausgrenzung gesetzt.



Leuchtend orange-rotes, dichtes Fell, eine bläuliche Gesichtsfarbe und die namensgebende kurze Nase – als hätte er auf den Fotografen gewartet, schaut das Goldstumpfnasenaffen-Männchen (*Rhinopithecus roxellana roxellana*) direkt in die Kamera. Das so entstandene Portrait, aufgenommen von Rodrigo Costa Araújo, Wissenschaftler in der Abteilung Primatengenetik am DPZ, hat den Fotopreis 2023 in der Kategorie Ästhetik gewonnen. Fotografiert wurde der Affe im Shennongjia Nationalpark in der chinesischen Provinz Hubei. Ein wunderschönes Bild mit Seltenheitswert, denn die Goldstumpfnasenaffen sind durch die fortschreitende Zerstörung ihres Lebensraumes stark gefährdet. Nur noch rund 15.000 Tiere existieren in freier Wildbahn, Tendenz fallend. ■ *Bright orange-red, dense fur, a bluish facial color and the eponymous short nose – as if he had been waiting for the photographer, the male golden snub-nosed monkey (*Rhinopithecus roxellana roxellana*) looks directly into the camera. The resulting portrait, taken by Rodrigo Costa Araújo, a scientist in the Primate Genetics Laboratory at the DPZ, won the 2023 Photo Award in the Aesthetics category. The monkey was photographed in Shennongjia National Park in the Chinese province of Hubei. A beautiful image with rarity value, as the golden snub-nosed monkeys are highly endangered due to the ongoing destruction of their habitat. Only around 15,000 animals remain in the wild, and the number is falling.*

Foto- und Videopreis 2023: Das sind die Gewinner

Ein Affen-Portrait, ein Suchbild und eine Liebeserklärung sind die Siegerfotos. Eine abenteuerliche Exkursion zu Vietnams Delacour-Languren gewinnt den erstmals vergebenen Videopreis.

Insgesamt 102 Fotos und fünf Videos wurden 2023 für den vom Förderkreis des DPZ ausgelobten Foto- und Videopreis eingesandt. Die zehn besten Bilder der drei Kategorien konnten im Dezember in einer Ausstellung im Foyer bewundert werden.

Wie jedes Jahr durften alle DPZ-Mitarbeitenden für ihre Lieblingsbilder wählen und so die Gewinnerfotos bestimmen. Das beste Video wurde durch eine Fachjury des Förderkreises ausgewählt. Die Foto- und Videopreise sind je Kategorie mit 200 Euro dotiert und werden einmal im Jahr an Beschäftigte und Gäste des DPZ verliehen, die ihre Arbeit fotografisch oder filmisch festhalten.



Auf den ersten Blick sieht man nur einen trockenen Ast mit etwas Blattwerk und darüber hinaus lange nichts. Das eigentliche Highlight des Gewinner-Fotos in der Kategorie Originalität zeigt sich erst nach längerer, sehr genauer Betrachtung. Immerhin hat der Fotograf, Jakob Finn von Petersdorff-Campen, Hilfskraft in der Abteilung Kognitive Ethologie, einen Hinweis in seinem Bild-Titel versteckt. „Finde das Reptil!“ wurde der geneigte Betrachter da aufgefordert. Und nach einigem aufmerksamen Suchen, gelang es auch vielen DPZlern den kleinen Moosblattschwanzgecko (*Uroplatus sikorae*) zu finden – flach auf dem Ast liegend und farblich perfekt angepasst. Das in Madagaskar beheimatete Reptil ist wahrscheinlich eines der am besten getarnten Tiere der Welt. ■ *At first glance, all you can see is a dry branch with some foliage and nothing else for a long time. The real highlight of the winning photo in the originality category only becomes apparent after a longer, very close look. After all, the photographer, Jakob Finn von Petersdorff-Campen, an assistant in the Cognitive Ethology Laboratory, has hidden a clue in the title of his photo. „Find the reptile!“ the viewer was asked. And after some attentive searching, many DPZ students also managed to find the small moss leaf-tailed gecko (*Uroplatus sikorae*) – lying flat on the branch and perfectly matched in color. The reptile, which is native to Madagascar, is probably one of the best camouflaged animals in the world.*

Wie jedes Jahr durften alle DPZ-Mitarbeitenden für ihre Lieblingsbilder wählen und so die Gewinnerfotos bestimmen. Das beste Video wurde durch eine Fachjury des Förderkreises ausgewählt. Die Foto- und Videopreise sind je Kategorie mit 200 Euro dotiert und werden einmal im Jahr an Beschäftigte und Gäste des DPZ verliehen, die ihre Arbeit fotografisch oder filmisch festhalten.

Alle Bilder der Endauswahl können Sie sich in der Galerie auf unserer Website anschauen:



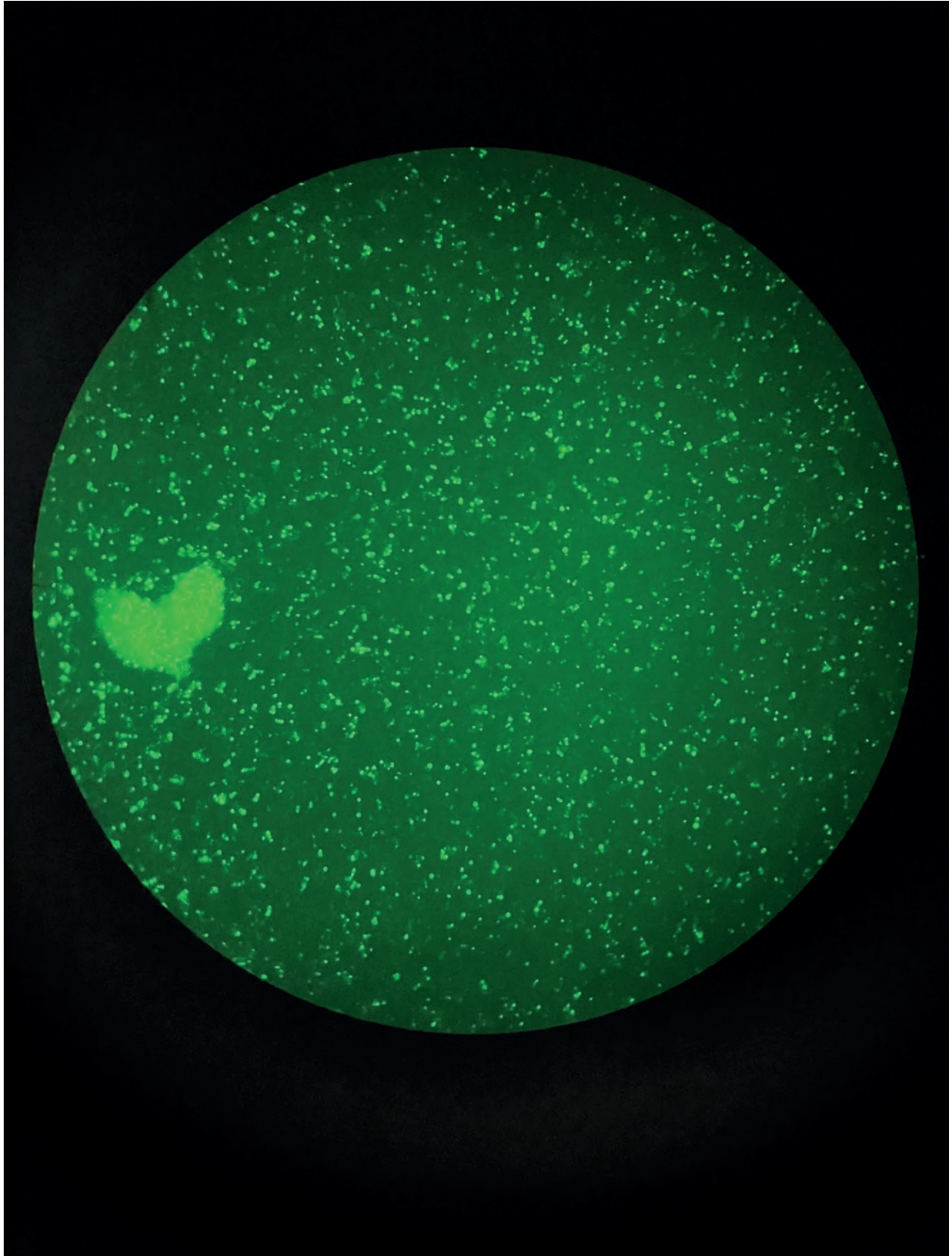
Photo and Video Award 2023: These are the winners

The winning photos are a monkey portrait, a hidden object photo and a declaration of love. An adventurous excursion to Vietnam's Delacour's langurs wins the video prize, which was awarded for the first time.

A total of 102 photos and five videos were submitted in 2023 for the Photo and Video Prize awarded by the DPZ Sponsorship Society. The ten best images in the three categories could be admired in an exhibition in the foyer in December. As every year, all DPZ employees were allowed to vote for their favorite pictures and thus determine the winning photos. The best video was selected by a jury of experts from the Sponsorship Society. The photo and video prizes are endowed with 200 euros per category and are awarded once a year to DPZ employees and guests who capture their work on film or in photographs.

You can view all the pictures of the final selection in the gallery on our website:





Eine Liebeserklärung gewann den Preis in der Kategorie Wissenschaft. Katharina Decker, Doktorandin in der Abteilung Infektionsbiologie, hatte leuchtend grüne Zellen unter dem Mikroskop eingefangen, die sich zu einer Herzform zusammengesprochen hatten. „Manchmal ist Wissenschaft Liebe“ hatte sie ihr Bild genannt und damit offenbar einen Nerv bei vielen DPZlern getroffen. ■ *A declaration of love won the prize in the science category. Katharina Decker, a PhD student in the Infection Biology Unit, had captured bright green cells under the microscope that had joined together to form a heart shape. She called her picture „Sometimes science is love“ and obviously struck a chord with many DPZ students, probably one of the best camouflaged animals in the world.*



Die Preisverleihung fand bei der Jahresabschlussveranstaltung im Dezember statt (von links): Dr. Katharina Peters (Geschäftsführung), Dr. Rodrigo Costa Araújo, Jakob von Petersdorff, Nguyen van Truong, Prof. Christian Roos (Vorsitzender des Förderkreises) und Dr. Thomas Ziegler (Stellvertretender Vorsitzender des Förderkreises). Nicht im Bild ist die Preisträgerin Katharina Decker. ■ *The award ceremony took place at the end-of-year event in December (from left): Dr. Katharina Peters (management), Dr. Rodrigo Costa Araújo, Jakob von Petersdorff, Nguyen van Truong, Prof. Christian Roos (Chairman of the DPZ Sponsorship Society) and Dr. Thomas Ziegler (Deputy Chairman of the DPZ Sponsorship Society). Not in the picture is the prizewinner Katharina Decker. Photo: Karin Tilch*

Zum ersten Mal wurde in diesem Jahr auch ein Preis für das beste Video vergeben. Gewonnen hat eine filmische Expedition zu den Kalksteinbergen Vietnams. Es ist die Heimat der Delacour-Languren (*Trachypithecus delacouri*), die vom Aussterben bedroht sind. Die größte verbleibende Population hat weniger als 200 Individuen im Naturschutzgebiet Van Long in der Provinz Ninh Binh. Im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Untersuchung des Darmmikrobioms der seltenen Affenart müssen die Forschenden an Kotproben der Tiere gelangen. Dass das ziemlich abenteuerlich sein kann, zeigt der Film von Nguyen van Truong, Doktorand in der Abteilung Primatengenetik, in beeindruckenden Bildern. Das Gewinner-Video finden Sie hier:



*For the first time this year, a prize was also awarded for the best video. The winner was a cinematic expedition to the limestone mountains of Vietnam. This is the home of the Delacour's langur (*Trachypithecus delacouri*), which is threatened with extinction. The largest remaining population has fewer than 200 individuals in the Van Long nature reserve in Ninh Binh province. As part of a research project to study the gut microbiome of the rare monkey species, the researchers need to obtain faecal samples from the animals. The film by Nguyen van Truong, a PhD student in the Primate Genetics Laboratory, shows in impressive images that this can be quite adventurous. You can find the winning video here:*



Besuchen Sie uns!

Von Mai bis einschließlich Oktober bietet das DPZ öffentliche Führungen für alle Interessierten ab 15 Jahren an.



Öffentliche Führung am DPZ. Foto: Margrit Hampe

Zweimal im Monat haben Besucher*innen so die Möglichkeit, das Institut kennenzulernen. Jede Veranstaltung beginnt mit einem Vortrag über das DPZ und die Forschungsthemen am Institut. Daneben wird auch Wissenswertes über Primaten vermittelt und über Tierversuche diskutiert. Anschließend findet eine Führung durch die Außenanlagen der Tierhaltung statt, wo Fragen zu den einzelnen Primatenarten, deren Zucht und Haltung beantwortet werden.

Die Führungen sind kostenfrei und finden immer mittwochs oder freitags von 16 bis 18 Uhr statt. Alle Termine für 2024 sowie weitere Informationen sind im Veranstaltungskalender auf der DPZ-Website veröffentlicht. Eine Anmeldung über die Website ist erforderlich.



Buchtip: Affen

Seit zehn Jahren gibt der Verlag Matthes & Seitz unter der Leitung von Judith Schalansky die Reihe „Naturkunden“ heraus und hat uns damit kurze, unterhaltsame Einblicke in die Biologie unterschiedlichster Tier- und Pflanzenarten, von Kakteen über Quallen bis zu Faultieren gegeben. Da wurde es auch langsam Zeit, sich unserer nächsten Verwandtschaft, den Primaten, zu widmen. Dieser Aufgabe hat sich Volker Sommer angenommen, der uns bereits mehrfach mit biologisch fundierter, populärwissenschaftlicher Literatur versorgt hat. Das kleinformatige Büchlein „Affen“ ist nur 140 Seiten dick und versorgt die interessierten Leser*innen mit allem, was man so über Affen wissen möchte: Was sind Affen? Wo leben sie? Was fressen sie? Wie



Volker Sommer: Affen – Ein Portrait. Reihe: Judith Schalansky (Hrg.): Naturkunden. Matthes & Seitz, 2023. ISBN 978-3-7518-4003-3

gehen sie miteinander um? Wie pflanzen sie sich fort? Wie gehen sie mit ihrem Nachwuchs um? Und schließlich – wie sterben sie? Am

Ende stellt der Autor noch zehn besonders interessante Arten in Kurzportraits vor. Das Buch richtet sich nicht an ein Fachpublikum, sondern an naturinteressierte Laien. Es enthält nur wenige Fachbegriffe und ist eher ein literarisches denn ein wissenschaftliches Werk. Aber genau das macht den Reiz aus. Es läßt sich locker in zwei Stunden durchlesen und könnte damit auch den Kolleg*innen helfen, unsere Studienobjekte besser zu verstehen, die nicht gerade die organismische Primatenbiologie erforschen. Wer also nur einen kurzen unterhaltsamen Überblick über die vielfältige Biologie der Affen, vom Mausmaki bis zur Weißnasenmeerkatze sucht, ist mit dem Naturkundenband von Volker Sommer sehr gut versorgt.

Dr. Stefanie Heiduck,
Bibliothek

„Green Lab“ im DPZ?

Vortrag gibt Anregungen für nachhaltige Laborarbeit

Labore sind für zwei Prozent der globalen Plastikproduktion verantwortlich, verbrauchen zehnmal mehr Wasser als Büros und der CO₂-Fußabdruck kann 60 Prozent höher als in anderen Berufssparten liegen. Bei dieser Bilanz wird schnell klar: Auch hier muss ressourcenschonender und nachhaltiger gearbeitet werden. Doch wie wird ein Labor „grün“? Dieser Frage widmete sich der Vortrag von Kristine Oevel, der am 31. Januar im Rahmen des Netzwerkes der Technischen Assistenzen mit dem Schwerpunkt „Labor“ in Präsenz stattfand und später bei der Abteilungsleitungssitzung im März online wiederholt wurde. Oevel ist Promovierende am Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) in Berlin und Mitbegründerin der dortigen Grassroot-Initiative für mehr Nachhaltigkeit im Labor. Ich, die ich als Technische Assistentin täglich im Labor stehe, habe den Vortrag mit großem Interesse verfolgt und mir ein paar Gedanken dazu gemacht.

Gemeinsam mit anderen Promovierenden und Postdoktorand*innen hat Oevel 2019 die „FMP Green Initiative“ gegründet mit dem Ziel, nachhaltiger zu arbeiten

und den ökologischen Fußabdruck des FMP zu reduzieren. Mit Erfolg, denn 2021 wurde ihr Labor von „My Green Lab“ zertifiziert, einem US-amerikanischen Non-Profit-Unternehmen, das eine globale Kultur der Nachhaltigkeit in der Wissenschaft fördert.

Dazu hat sich die Initiative nicht nur zum Thema Energie- und Wasserverbrauch, sondern auch über Verbrauchsmaterialien und Server Clean-up Gedanken gemacht. Mit vielem, was Oevel in ihrem Vortrag anführte, beschäftigen wir uns auch am DPZ, wie beispielsweise das Ausmisten der Tiefkühler, eine aktualisierte Datenbank aller Proben und das Abstellen ungenutzter Geräte. Doch so banal manche Idee wie ein aufgeräumter und geschlossener Abzug auch klingen mag, man darf nicht vergessen: Das systematische Reflektieren im Team zu den CO₂-Einsparpotenzialen im jeweiligen Labor macht absolut Sinn. So kann erheblich Wasser eingespart werden, wo von Reinstwasser auf voll entsalztes Wasser umgestellt werden kann, wo ein Strahlregler am Wasserhahn installiert wird und nur das autoklaviert werden muss, was nach Sicherheitsvorschriften unabdingbar ist.



Klimaneutralität ist ein großes Thema in der Wissenschaft. Foto: Federica Fortunat – stock.adobe.com



Wie in Laboren nachhaltiger und ressourcenschonender gearbeitet werden kann, berichtete Kristine Oevel vom Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) Berlin in ihrem Vortrag am DPZ. Foto: Sarah Schlagowski

Bei den Verbrauchsmaterialien wird es dann schon kniffliger. Hier laute die Faustformel: „Reduce, Reuse, Recycle!“, so Oevel in ihrem Vortrag. Zum Beispiel könne auf Materialien mit einem Nachhaltigkeitslabel wie das ATC-Label, die bei Anbietern wie Eppendorf erhältlich sind, zurückgegriffen werden. Auch das Bestellen passender Gebinde und das Konsolidieren der Bestellungen im Einkauf helfe, immer nachhaltiger zu werden. „Die Methoden können den Innovationen der heutigen Zeit angepasst werden, indem beispielsweise DNA nicht mehr mit Ethidiumbromid und UV-Licht sichtbar gemacht wird. Hier können Farbstoffe genutzt werden, die mit Blaulicht anregbar sind und damit auf energieeffiziente UV-Lampen verzichtet werden“, gab Oevel ein Beispiel.

Ich finde, dass es bei der Wiederverwendung von Verbrauchsmaterial darauf ankommt, in welchem Umfeld gearbeitet wird. Nach dem Motto: „Weg vom Plastik und zurück zum Glas“, so wie es im S1-Labor des FMP seit 2021 praktiziert wird, ist in einem S2- oder S3-Labor nicht denkbar. Zu hoch sind die Risiken einer Verletzung oder Kontamination. Außerdem ist der Workflow, um eine benutzte Glas-Pipette wieder zu sterilisieren sehr aufwendig, energie- und zeitintensiv. Da stellt sich mir die Frage, was nachhaltiger ist: eine serologische Pipette aus Plastik oder Glas. Trotzdem kann auch ein Wegwerf-Produkt Wiederverwendung finden. Hier ist die Kreativität jedes einzelnen gefragt. Viele Unternehmen bieten mittlerweile Rückführungsprogramme von leeren Plastikgebunden an, um diese zu recyceln. Aber auch hier wird die Liste immer kürzer, sobald das Thema Sicherheitsstufe 2 ins Gespräch kommt.

Es wird deutlich, dass es viele sinnvolle Ansätze gibt, um grüner zu werden. Doch darf die Sicherheit dabei nicht außer Acht gelassen werden. Das Team um Kristine Oevel

hat den R-R-R-Satz um ein viertes R erweitert. Jetzt heißt es nicht nur „Reduce, Reuse, Recycle“, sondern auch „Re-educate“.

Das ist für mich ein wichtiger Ansatz: Je mehr Wissen transferiert wird, desto mehr kann sich das Bewusstsein für ein nachhaltiges Arbeiten im Labor entwickeln, gerade bei der hohen Fluktuation in einem internationalen wissenschaftlichen Umfeld. Jedoch sind nicht nur die Labortätigen allein gefragt. Jeder einzelne in einem Institut kann einen wichtigen Beitrag leisten, um zu einem „Green Lab“ oder eher „Green Institute“ zu werden.

Und hier kommt noch ein Knackpunkt: „My Green Lab“ zertifiziert Laboratorien nicht durch eine Begehung, sondern es wird lediglich eine Mitarbeiterbefragung gestartet, die zwischen 150 und 200 US-Dollar kostet und zwei Jahre gilt. Da stellt sich für mich die Frage: Ist das ausreichend, um die wirkliche Nachhaltigkeit eines Labors zu ermitteln oder ist das eher nur „Greenwashing“?

Fest steht, dass das Deutsche Primatenzentrum viele der genannten Punkte bereits seit Jahren umsetzt. Neben diesem für uns erfreulichem Abgleich, der uns zeigte, was wir schon alles tun, ergaben sich aus dem Vortrag auch Anregungen: So war die Information neu, dass die Verbrauchsmittelhersteller auf das Recycling-Pferd aufgesprungen sind und mittlerweile vereinzelt auch S2-Laboren die Möglichkeit geben, Plastikmaterial wie Pipetenspitzen und Boxen zu recyceln. Im Grunde kann so ein Zertifikat jeden einzelnen dazu anregen, sich selbst und die vielleicht schon veralteten Strukturen zu hinterfragen. Eines ist durch den Vortrag für mich auf jeden Fall klar geworden: Das DPZ ist grüner als gedacht!

Sarah Schlagowski
Nachwuchsgruppe Herpesviren

Abschlüsse (4. Quartal 2023)

Wir gratulieren unseren Absolventinnen und Absolventen zu ihren erfolgreich abgeschlossenen Arbeiten!

Funktionelle Bildgebung

Althaus J (2023): Entwicklung einer Bildverarbeitungspipeline zur Auswertung von diffusionsgewichteten Magnetresonanztomographie-Bildern des Gehirns. HAWK Göttingen. Bachelorarbeit

Heil K (2023): Entwicklung einer Multikanalhochfrequenzspule zur Kleintier-Magnetresonanztomographie bei 9.4 Tesla für die kombinierte Herz- und Gehirnbildgebung bei Kaninchen. Technische Hochschule Mittelhessen Gießen. Masterarbeit

Jungeblut H (2023): fMRI-based brain responses to pleasant and neutral tactile stimulation at palm and arm compared to pleasant and neutral visual stimulation. Georg-August-Universität Göttingen. Masterarbeit

Memhave T (2023): The development of in vivo X-nuclei magnetic resonance imaging and its application in the characterization and monitoring of neuropsychiatric diseases. Georg-August-Universität Göttingen. Dissertation

Soziale Evolution der Primaten

Goppold N (2023): CCC-Pipe - Pipeline for paretage analysis. Georg-August-Universität Göttingen. Masterarbeit

Pick T (2023): Die Navigation von Waldrappen während der Herbstmigration: Georg-August-Universität Göttingen. Bachelorarbeit

Kognitive Neurowissenschaften

Hainke J (2023): Reaching under

uncertain target conditions. Georg-August-Universität Göttingen. Masterarbeit

Verhaltensökologie und Soziobiologie

Prox L-M (2023): Causes and consequences of female competition in redfronted lemurs (*Eulemur rufifrons*). Georg-August-Universität Göttingen. Dissertation

Schukys H M D (2023): It's you again: Recognition of conspecifics in *Betta splendens*. Georg-August-Universität Göttingen. Bachelorarbeit

Primatengenetik

Zhang L (2023): Genomics of Hybridization and Adaptation in Primates. Georg-August-Universität Göttingen. Dissertation

Publikationen

Sektion Infektionsforschung

Hofmann-Winkler H, Siregar A R, Esiyok N, Rodríguez-Polo I, Gärtner S, Behr R, Pöhlmann S, Winkler M (2023): Primate Simplexviruses Differ in Tropism for Macaque Cells. *Microorganisms* 11 (1): 26

Hulst M, Kant A, Harders-Westerveen J, Hoffmann M, Xie Y, Laheji C, Murk J-L, van der Poel W H M (2023): Cross-Reactivity of Human, Wild Boar, and Farm Animal Sera from Pre- and Post-Pandemic Periods with Alpha- and Beta-Coronaviruses (CoV), including SARS-CoV-2. *Viruses* 16 (1): 34

Hussaini S, Lädke S L, Schröder-Schetelig J, Venkatesan V, Quiñonez Uribe R A, Richter C, Majumder R, Luther S, Niederer S A (2023): Dissolution of spiral wave's core using cardiac optogenetics. *PLoS Comput Biol* 19 (12): e1011660

Jensen A, Swift F, Vries D de, Beck R M D, Kuderna L F K, Knauf S, Chumali S, Keyyu J D, Kitchener A C, Farh K, Rogers J, Marques-Bonet T, Detwiler K M, Roos C, Guschanski K, O'Connell M (2023): Complex evolutionary history with extensive ancestral gene flow in an african primate radiation. *Molecular Biology and Evolution* 40 (12): msad247

Katzmarzyk M, Clesle D C, van den Heuvel J, Hoffmann M, Garritsen H, Pöhlmann S, Jacobsen H, Čičin-Šain L (2023): Systematical assessment of the impact of single spike mutations of SARS-CoV-2 Omicron subvariants on the neutralization capacity of post-vaccination sera. *Front Immunol* 14

Klösener L, Samolovac S, Barnekow I, König J, Moussavi A, Boretius S, Fuchs D, Haegens A, Hinkel R, Mietsch M (2023): Functional Cardiovascular Characterization of the Common Marmoset (*Callithrix jacchus*). *Biology* 12 (8): 1123

Laliberté Alexandre, Prelli Bozzo C, Stahl-Hennig C, Hunszinger Victoria, Joas S, Saueremann U, Roshani B, Klippert A, Daskalaki M, Mätz-Rensing K, Stolte-Leeb N, Tharp G K, Fuchs D, Gupta P M, Silvestri G, Nelson S A, Parodi L, Giavedoni L, Bosinger S E, Sparrer K M, Kirchhoff F (2023): Vpr attenuates antiviral immune responses and is critical for full pathogenicity of SIVmac239 in rhesus macaques. *iScience* 26 (12): 108351

Mehl C, Mätz-Rensing K, Linde J, Struve B, Ismer G, van Hümmel C, Ulrich R G, Tomaso H (2023): Case report: tularemia in a white-handed gibbon (*Hylobates lar*), Germany. *International Journal of Veterinary Science and Medicine* 11 (1): 121–125

Schueler S, Bowles C T, Hinkel R, Wohlfarth R, Schmid M R, Wildhirt S, Stock U, Fischer J, Reiser J, Kamla C, Tzekos K, Smail H, Vaal M H de (2023): A novel intrapericardial pulsatile device for individualized, biventricular circulatory support without direct blood contact. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 6 (Suppl 2): 606

Svetlove A, Ritter C O, Dullin C, Schmid M, Schauer S, Uihlein J, Uecker M, Mietsch M, Stadelmann C, Lotz J, Unterberg-Buchwald C (2023): Evaluation of MR-safe bioprototypes for MR-guided endomyocardial biopsy in minipigs: a potential radiation-free clinical approach. *Eur Radiol Exp* 7 (1): 854

Zhang L, Kempf A M, Nehlmeier I, Cossmann A, Dopfer-Jablonka A, Stankov M V, Schulz S R, Jäck H-M, Behrens G M N, Pöhlmann S, Hoffmann M (2023): Neutralisation sensitivity of SARS-CoV-2 lineages EG.5.1 and XBB.2.3. *Lancet Infect Dis* 23 (10): e391-e392

Sektion Neurowissenschaften

Klösener L, Samolovac S, Barnekow I, König J, Moussavi A, Boretius S, Fuchs D, Haegens A, Hinkel R, Mietsch M (2023): Functional Cardiovascular Characterization of the Common Marmoset (*Callithrix jacchus*). *Biology* 12 (8): 1123

Saxena P & Treue S (2023): Effect of attention on human direction-discrimination thresholds at iso-eccentric locations in the visual field: A registered report protocol. *PLoS One* 18 (11): e0289411

Schneider L, Dominguez Vargas A U, Gibson L, Wilke M, Kagan I (2023): Visual, delay, and oculomotor timing and tuning in macaque dorsal pulvinar during instructed and free choice memory saccades. *Cereb. Cortex* 33 (21): 10877–10900

Shaverdi Y, Setarehdan S K, Treue S, Esghaei M (2023): Orchestration of saccadic eye-movements by brain rhythms in macaque *Frontal Eye Field*. *Sci Rep* (13): 22725

Wilke M & Kagan I: Visuospatial and motor deficits following pulvinar lesions, In: Usrey WM, Sherman SM (eds.) *The Cerebral Cortex and Thalamus*: 764–774

Sektion Organismische Primatenbiologie

Ahmed A S, Chala D, Kufa C A, Atickem A, Bekele A, Svenning J-C, Zinner D (2023): Potential changes in the extent of suitable habitats for geladas (*Theropithecus gelada*) in the Anthropocene. *BMC Ecol Evo* 23 (1): 65

Al-Ghamdi G, Alzahrani A, Al-Ghamdi S, Alghamdi S, Al-Ghamdi A, Alzahrani W, Zinner D (2023): Potential

hotspots of hamadryas baboon–human conflict in Al-Baha Region, Saudi Arabia. *Diversity* 15 (11): 1107

Cheng J T, Gerpott F H, Benson A J, Buckner B, Foulsham T, Lansu T A, Schülke O, Tsuchiya K (2023): Eye gaze and visual attention as a window into leadership and followership: A review of empirical insights and future directions. *The Leadership Quarterly* 34 (6): 101654

Cheng J T, Hemelrijk C K, Hentschel T, Huchard E, Kappeler P M, Veldman J (2023): Editorial: Sex and gender effects on power, status, dominance, and leadership – an interdisciplinary look at human and other mammalian societies. *Front. Ecol. Evol.* 11: 1340095

Chittar C R, Jang H, Samuni L, Lewis J, Honing H, van Loon E E, Janmaat K R L (2023): Music production and its role in coalition signaling during foraging contexts in a hunter-gatherer society. *Front. Psychol* 14

Engelhardt S C, Paulsson N I, Taborsky M (2023): Assessment of help value affects reciprocation in Norway rats. *R. Soc. open sci.* 10 (10): e01385

Eşiyok N & Heide M (2023): The SVZ stem cell niche—components, functions, and in vitro modelling. *Front. Cell Dev. Biol.* 11: 629

Fischer J (2023): *Zwiegespräche über die Zeit. Dialoge in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften aus Anlass des sechzigsten Geburtstags von Christoph Markschies* Unter Mitarbeit von Julia Fischer. 1. Aufl.: de Gruyter

Ganzhorn J U, Ratovonamana Y R, Rother M, Giertz P, Andrews C A, Baumann S, Bohr Y E-M B, Kappeler P M, Montero B K, Pommerening-Röser

- A, Radespiel U, Rakotondranary S J, Schülke O, Steffens K J E, Thorén S, Timmermann G, Tomaschewski I (2023): Nutritional and Possible Pharmaceutical Aspects of Tree Exudates Eaten by Lemurs of Madagascar's Dry Forests. *Separations* 10 (11): 575
- Grampp M, Samuni L, Girard-Buttoz C, León J, Zuberbühler K, Tkaczynski P, Wittig R M, Crockford C (2023): Social uncertainty promotes signal complexity during approaches in wild chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) and mangabeys (*Cercocebus atys atys*). *R. Soc. open sci* 10 (11)
- Heide M & Huttner W B (2023): Causes of microcephaly in human—theoretical considerations. *Front. Neurosci.* 17: 1571
- Hofmann-Winkler H, Siregar A R, Esiyok N, Rodríguez-Polo I, Gärtner S, Behr R, Pöhlmann S, Winkler M (2023): Primate Simplexviruses Differ in Tropism for Macaque Cells. *Microorganisms* 11 (1): 26
- Jensen A, Swift F, Vries D de, Beck R M D, Kuderna L F K, Knauf S, Chuma I S, Keyyu J D, Kitchener A C, Farh K, Rogers J, Marques-Bonet T, Detwiler K M, Roos C, Guschanski K, O'Connell M (2023): Complex evolutionary history with extensive ancestral gene flow in an african primate radiation. *Molecular Biology and Evolution* 40 (12): msad247
- Kelly M B J, Khan M K, Wierucka K, Jones B R, Shofner R, Derkarabetian S, Wolff J O (2023): Dynamic evolution of locomotor performance independent of changes in extended phenotype use in spiders. *Proc. R. Soc. B.* 290 (2009): 20232035
- Kufa C A, Bekele A, Atickem A, Zinner D (2023): Djaffa Mountains guereza (*Colobus guereza gallarum*) abundance in forests of the Ahmar Mountains, Ethiopia. *Primate Biol* 10 (2): 13–23
- Lemoine S R T, Samuni L, Crockford C, Wittig R M (2023): Chimpanzees make tactical use of high elevation in territorial contexts. *PLoS BIOL* 21 (11): e3002350
- Phaniraj N, Wierucka K, Zürcher Y, Burkart J M (2023): Who is calling? Optimizing source identification from marmoset vocalizations with hierarchical machine learning classifiers. *J. R. Soc. Interface.* 20 (207): 20230399
- Samuni L & Surbeck M (2023): Cooperation across social borders in bonobos. *Science* 382 (6672): 805–809
- Schülke O, Rathke E, Berghänel A, Ostner J (2023): Male Barbary macaques choose loyal coalition partners which may increase their coalition network betweenness. *Ethology* 20 (8): R632
- Sonnweber R, Hohmann G, Stevens J, Deschner T, Fruth B, Fiedler A, Nurmi N, Behringer V (2023): Average phenotype but not plasticity in two metabolic hormones co-vary in wild female bonobos (*Pan paniscus*). *Front. Ecol. Evol.* 11: 1300003
- Tan X, Qi J, Liu Z, Fan P, Liu G, Zhang L, Shen Y, Li J, Roos C, Zhou X, Li M, Gojorbori J (2023): Phylogenomics reveals high levels of incomplete lineage sorting at the ancestral nodes of the macaque radiation. *Molecular Biology and Evolution* 40 (11): 229
- Tesar K, Heymann E W, Dolotovskaya S (2023): A comparison of scan and focal sampling in estimating activity budgets, diet composition, and proximity patterns of a wild pair-living primate. *Folia Primatol.* 94 (4-6): 249–263
- Thompson C, Lwin N, Aung P P, Aung T H, Htike T S M, San A M, Thant N M L, Roos C, Fan P-F, van Rompay K, Grindley M, Tin P P, Wai N N, Lwin H A, Gilardi K V, Momberg F, Cheyne S M, Evans T S (2023): The status of primates and primatology in Myanmar. *Global Ecology and Conservation* 47 (5): e02662
- Urbani B (2023): Book review. M. Llorente-Espino, *Primates. Biología, Comportamiento y Evolución* (Barcelona: Lynx Edicions, 2019), 501 pp. *Folia Primatol.* 94 (4-6): 277–280
- Urbani B, Youlatos D, Binnberg J (2023): Alighieri's Paradiso, archeoprimatology, and the 'blue' monkeys of Thera and Crete: a comment on Masseti (2021). *Journal of Anthropological Sciences* 101: 201–205
- van Truong N, Le Anh T, Nadler T, Hien N T T (2023): Recent discovery of a Hatinh langur population (*Trachypithecus hatinhensis*) in Quang Tri Province, Vietnam. *Vietn J Primatol* 3 (4): 25–35
- Wierucka K, Hatten C E R, Murphy D, Allcock J A, Andersson A A, Bojan J W N, Kong T C, Kwok J K, Lam J Y K, Ma C H, Phalke S, Tilley H B, Wang R S, Wang Y, Webster S J, Mumby H S, Dingle C (2023): Human-wildlife interactions in urban Asia. *Global Ecology and Conservation* 46 (9): e02596
- Wu R, Qi J, Li W, Wang L, Shen Y, Liu J, Teng Y, Roos C, Li M (2023): Landscape genomics analysis provides insights into future climate change-driven risk in rhesus macaque. *Science of The Total Environment* 899: 165746
- Youlatos D, Urbani B, Binnberg J (2023): A Primate on a Fresco from the Mycenaean Acropolis of Tiryns. *Eur. j. archaeol* 26 (4): 426–444

PROMOTIONSPREIS 2024

unterstützt durch die MacLean-Erkelenz-Stiftung

PhD Thesis Award

supported by the MacLean-Erkelenz-Foundation

Bewerbungsschluss: 31. Januar 2025

Application deadline: 31 January 2025



KRITERIEN/CRITERIA

- Im Jahr 2024 in Deutschland abgeschlossene Doktorarbeit mit oder über nicht-menschliche Primaten
Doctoral thesis with or about non-human primates completed in Germany in 2024

PREIS/PRICE

- Der Preis ist mit 1000 Euro dotiert
The prize is endowed with 1000 Euro



www.dpz.eu

Förderkreis des Deutschen Primatenzentrums e.V.

Prof. Christian Roos

Deutsches Primatenzentrum GmbH

Leibniz-Institut für Primatenforschung

Kellnerweg 4

37077 Göttingen

E-Mail: croos@dpz.eu

Förderkreis
des DPZ e.V.

Millionenförderung für Wettbewerbsprojekte und Vizepräsidentin wiedergewählt



Prof. Barbara Sturm ist als Vizepräsidentin der Leibniz-Gemeinschaft wiedergewählt worden. Foto: Christoph Herbort-von-Loeper/Leibniz-Gemeinschaft

Auf ihrer 29. Ordentlichen Jahrestagung hat die Leibniz-Gemeinschaft die Projekte im Leibniz-Wettbewerb 2024 bewilligt – darunter elf Personalförderungen von Leibniz-Professorinnen und Nachwuchsgruppenleitungen. Außerdem wurde Barbara Sturm aus Potsdam erneut als Vizepräsidentin der Wissenschaftsorganisation gewählt.

Neue Projekte im Leibniz-Wettbewerb

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft hat für den Leibniz-Wettbewerb 2024 die Förderung von 29 Vorhaben in einem Gesamtumfang von 25,6 Millionen Euro beschlossen. Insgesamt acht international hervorragend ausgewiesene Wissenschaftlerinnen werden im Rahmen des Leibniz-Professorinnenprogramms nach erfolgter Berufung gefördert. Für die Leitung von Leibniz-Junior Research Groups sind drei herausragende junge Wissenschaftler ausgewählt worden. Mit diesem Programm fördert die Leibniz-Gemeinschaft die frühe wissenschaftliche Selbständigkeit durch die Leitung einer unabhängigen Nachwuchsgruppe.

Unter den geförderten Initiativen ist auch das Projekt PRIMADIS, eine Kooperation des DPZ mit dem Leibniz-Institut für Neurobiologie (LIN) zu Erforschung neuronaler

Netzwerke, die an der adaptiven Kognition beteiligt sind (mehr dazu auf Seite X). Eines der beiden geförderten Transfer-Projekte widmet sich der Entwicklung einer App zur Unterstützung des selbstregulierten Lernens von Kindern, das andere der Entwicklung einer cloud-basierten Software für dichtefunktionaltheoretische Berechnungen. Erstmals wurde in diesem Jahr explizit zur Einreichung von risikoreichen Projekten mit dem Potential eines wissenschaftlichen Durchbruchs aufgerufen. Acht Projekte dieser Art werden gefördert, unter anderem ein Zentrum für Replikationsstudien und Meta-Wissenschaft in der Verhaltensökonomie, Versuche zur effizienten in vitro-Produktion sogenannter T-Helferzellen und die Entwicklung einer neuen Generation von semitransparenten Perowskit-Solarzellen durch die Integration von plasmonischen Nanopartikeln. Weitere acht Projekte bearbeiten in besonders innovativen Kooperationen unter anderem öko-evolutionäre Dynamiken und verbesserte Resilienz von städtischen Teichen und die Herausforderungen ‚lebender‘ Archive für die geschichtswissenschaftliche Wissensproduktion.

Wiederwahl der Vizepräsidentin

Die Mitgliederversammlung der Leibniz-Gemeinschaft hat die Potsdamer Agrartechnikerin Barbara Sturm erneut als Vizepräsidentin in ihren Vorstand gewählt. Sie ist Wissenschaftliche Direktorin des Leibniz-Instituts für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) in Potsdam sowie Professorin für Agrartechnik in bioökonomischen Systemen an der Humboldt-Universität zu Berlin. Barbara Sturm wurde für eine weitere zweijährige Amtszeit in den fünfköpfigen Vorstand gewählt. Auch in ihrer zweiten Amtszeit bleibt sie Präsidiumsbeauftragte und Vorsitzende der Steuerungsgruppe Nachhaltigkeit der Leibniz-Gemeinschaft. In ihrer wissenschaftlichen Arbeit beschäftigt sich Barbara Sturm unter anderem mit Systemansätzen zur ressourcenschonenden Verarbeitung von Lebensmitteln sowie mit der Energie- und Prozesseffizienz in Lebensmittelverarbeitung und Tierhaltung. Hierbei nimmt sie neuartige Prozesssteuerungen und den Einsatz Digitaler Zwillinge in den Fokus. Als Präsidentin der Europäischen Gesellschaft der Agrartechniker (European Society of Agricultural Engineers) setzt sie sich für eine intensive Zusammenarbeit aller Akteure für eine zukunftsfähige Landwirtschaft ein.

Impressum

Impressum

„DPZ aktuell“ wird herausgegeben von der Deutsches Primatenzentrum GmbH – Leibniz-Institut für Primatenforschung.

Stabsstelle Kommunikation
Kellnerweg 4
37077 Göttingen
Telefon: 0551 3851-359
presse@dpz.eu
www.dpz.eu

Gestaltung: Susanne Schumacher
Druck: Goltze Druck
Auflage: 650 Stück

Redaktion: Dr. Susanne Diederich (ViSdP), Dr. Sylvia Ranneberg, Karin Tilch, Jana Wilken

An dieser Ausgabe haben mitgewirkt: Dr. Stefanie Heiduck, Dr. Gerrit Hennecke, Dr. Valerie Liebs, Sarah Schlagowski, Dr. Christian Schlögl

DPZ aktuell erscheint vier Mal im Jahr und kann kostenfrei abonniert werden. Bitte senden Sie dazu eine E-Mail mit Ihrer Postadresse an presse@dpz.eu. Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 1. Februar 2023.

Termine

5. Mai 2024

Aktionstag „Science goes City“ in der Göttinger Innenstadt

22. Mai 2024

Öffentliche Führung

(weitere Termine im Veranstaltungskalender der Website)

29. Mai 2024

Onboarding-Veranstaltung für neue Mitarbeiter*innen

30. Mai 2024

Infoveranstaltung über Tierversuche für Mitarbeiter*innen

8. bis 16. Juni 2024

Das DPZ ist bei der Ideen-Expo in Hannover dabei

Weitere Informationen und die Zugangsdaten zu unseren Online-Veranstaltungen finden Sie unter www.dpz.eu im Veranstaltungskalender.

Besuchen Sie uns virtuell unter:
www.dpz.eu/virtuelleTour/Tour



Deutsches Primatenzentrum GmbH
Leibniz-Institut für Primatenforschung
Kellnerweg 4 ■ 37077 Göttingen
Tel: +49 551 3851-0
info@dpz.eu
www.dpz.eu

Mitglied der

Leibniz
Gemeinschaft

