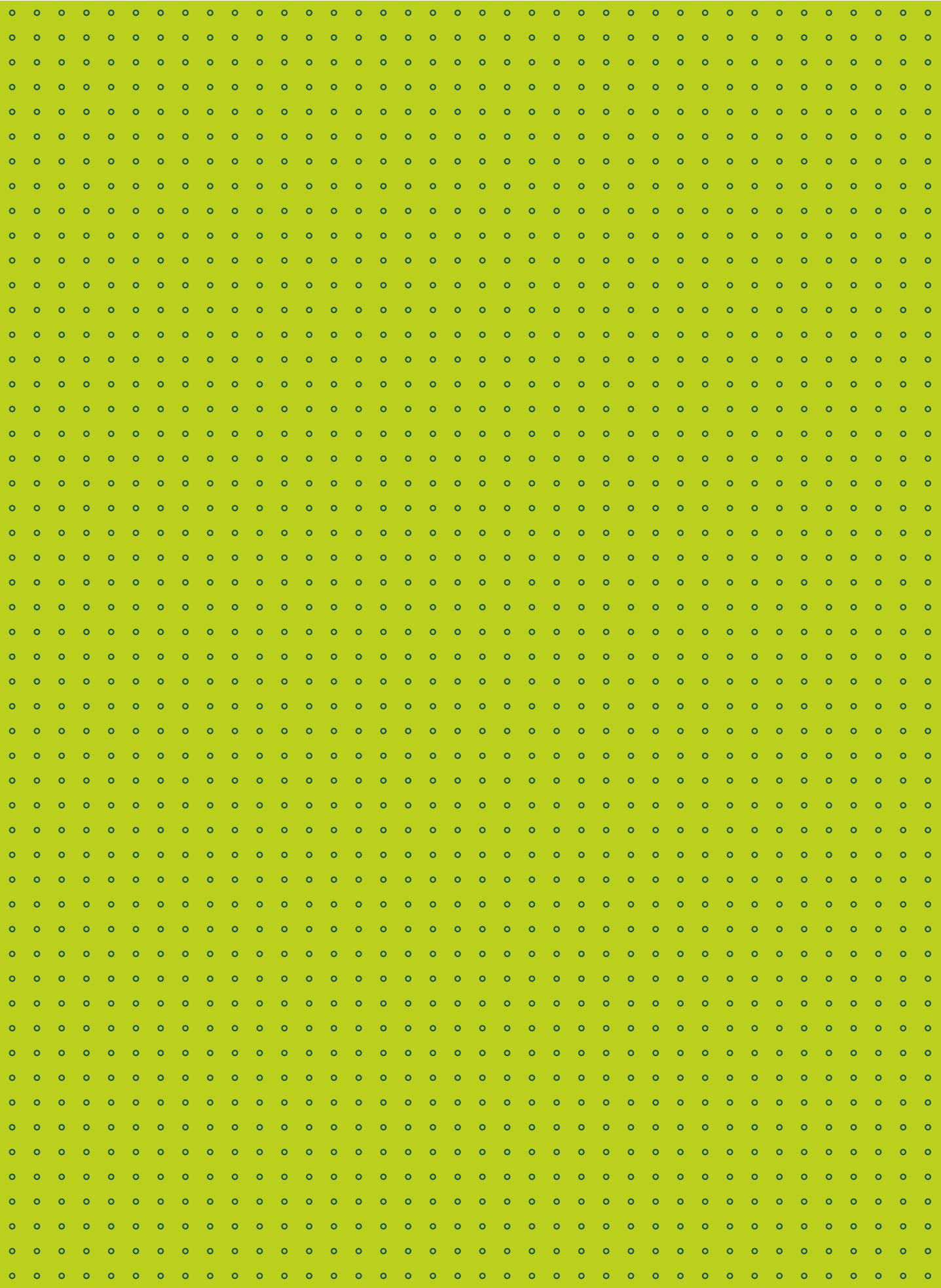




AUS DER FORSCHUNG DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT RESEARCH INSIGHTS FROM THE MAX PLANCK SOCIETY

64

FORSCHUNGS-
MELDUNGEN 2020
RESEARCH
NEWS 2020

78

MAX-PLANCK-
INNOVATION
MAX PLANCK
INNOVATION

76

HERAUSRAGENDES ENGAGEMENT
FÜR HERAUSRAGENDE FORSCHUNG
OUTSTANDING COMMITMENT
TO OUTSTANDING RESEARCH

85

50 JAHRE
MAX-PLANCK-INNOVATION
50 YEARS
MAX PLANCK INNOVATION

FORSCHUNGS MELDUNGEN RESEARCH NEWS 2020

An die 15.000 Publikationen werden jedes Jahr von Max-Planck-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern veröffentlicht. 250 davon haben wir im vergangenen Jahr mit einer Forschungsmeldung in den zentralen Medien der Max-Planck-Gesellschaft begleitet. Vor dem Hintergrund der aktuellen Pandemie widmete sich in 2020 ein Drittel der Forschungsmeldungen dem Thema Corona. Auf der Website der Max-Planck-Gesellschaft findet sich eine entsprechende Themenseite: <https://www.mpg.de/forschung/corona.html> Die hier präsentierte Auswahl von zwölf besonders interessanten Forschungsmeldungen soll nach wie vor die Breite des Forschungsspektrums in der Max-Planck-Gesellschaft abbilden.

Max Planck scientists publish around 15,000 publications every year. Last year, we accompanied 250 of them with a research news in the central media of the Max Planck Society. Because of the current pandemic, one third of the research news in 2020 were devoted to the topic of corona. The Max Planck Society's website has a corresponding topic page: <https://www.mpg.de/forschung/corona.html>. The selection of twelve particularly interesting research news presented here should reflect the research spectrum at the Max Planck Society.

1

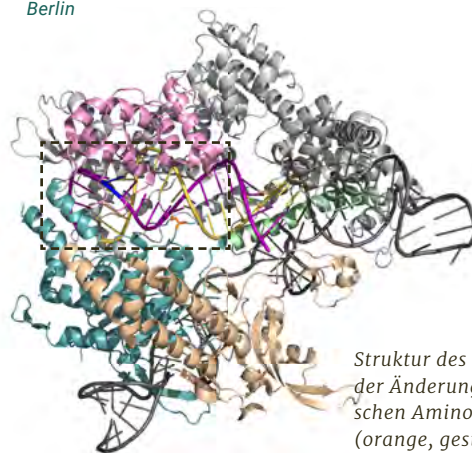
Neue Cas9-Variante macht Genom- Editierung noch präziser

New Cas9 variant
makes genome editing
even more precise

(*Nat. Chem. Biol.*, 2. März 2020)

CRISPR-Cas9 kann DNA spezifisch an definierten Stellen schneiden und hat damit die Genetik revolutioniert. Forscher benutzen die sogenannte Genschere unter anderem dazu, Gene gezielt auszuschalten oder neue DNA-Fragmente in das Genom einzufügen. Aber egal wie spezifisch das Cas9-Enzym ist – manchmal schneidet es dort, wo es nicht schneiden soll. Wissenschaftler der Max-Planck-Forschungsstelle für die Wissenschaft der Pathogene in Berlin und der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg haben nun eine Cas9-Variante entwickelt, die die Editierung von Genen noch spezifischer macht.

➤ Max-Planck-Forschungsstelle für die Wissenschaft der Pathogene, Berlin



Struktur des Cas9-Enzyms mit der Änderung eines spezifischen Aminosäure-Rests Q768 (orange, gestrichelte Box)

Structure of the enzyme Cas9 with a changed amino acid residue Q768 (orange, dashed box)



Ähnlich wie beim Menschen sieht das Gesicht einer Maus ganz anders aus, wenn sie etwas Süßes oder etwas Bitteres probiert, oder wenn sie ängstlich ist.

Similar to humans, the face of a mouse looks completely different when it tastes something sweet or bitter, or when it becomes anxious.

(Nat. Chem. Biol., 2 March 2020)

CRISPR-Cas9 has revolutionized the field of genetics by its ability to cut DNA at defined target sites. Researchers are using the Cas9 enzyme to specifically switch off genes, or insert new DNA fragments into the genome. But no matter how specific the Cas9 enzyme is – sometimes it cuts where it shouldn't. Scientists at the Max Planck Unit for the Science of Pathogens in Berlin and the Faculty of Medicine of the Martin Luther University Halle-Wittenberg now report a Cas9 variant that increases the specificity of genome editing.

➤ Max Planck Unit for the Science of Pathogens, Berlin

2

Die Mimik der Mäuse The facial expressions of mice

(Science, 3. April 2020)

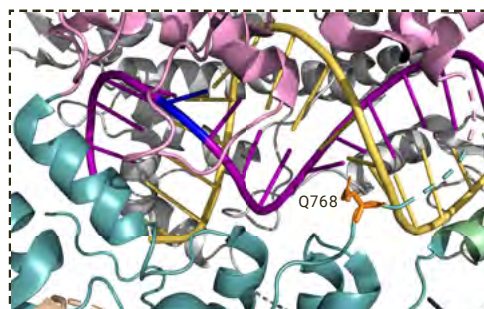
Forscher am Max-Planck-Institut für Neurobiologie beschreiben erstmals, dass auch Mäuse verschiedene emotionale Gesichtsausdrücke haben. Ähnlich wie beim Menschen sieht das Gesicht einer Maus ganz anders aus, wenn sie etwas Süßes oder etwas Bitteres probiert, oder wenn sie ängstlich ist. Mit Methoden der maschinellen Bildverarbeitung konnten die Forscher fünf emotionale Zustände zuverlässig aus den Gesichtern von Mäusen herauslesen: Freude, Ekel, Unwohlsein, Schmerz und Angst waren für den Computeralgorithmus eindeutig zu unterscheiden. Er konnte sogar die relative Stärke dieser Emotionen messen. Mit dieser neuen Möglichkeit Gefühle von Mäusen messbar zu machen, können Neurobiologen nun grundlegend erforschen, wie Emotionen im Gehirn entstehen und verarbeitet werden.

➤ Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried

(Science, 3 April 2020)

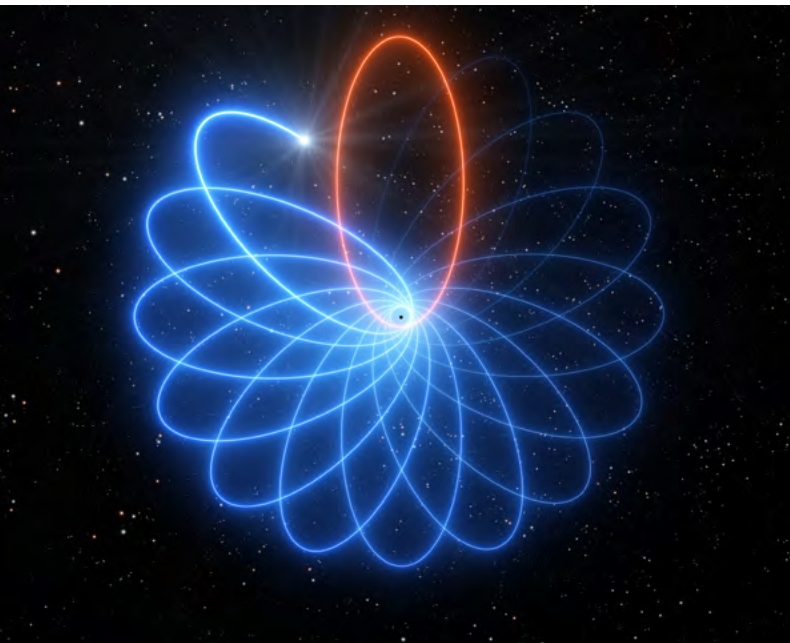
Researchers at the Max Planck Institute of Neurobiology are the first to describe different emotional facial expressions for mice. Similar to humans, the face of a mouse looks completely different when it tastes something sweet or bitter, or when it becomes anxious. Using machine vision, the researchers were able to reliably link five emotional states to the facial expressions of mice: pleasure, disgust, nausea, pain and fear were clearly distinguishable for the computer algorithms. They could even measure the relative strength of these emotions. With this new possibility to render the emotions of mice measurable, neurobiologists can now investigate the basic mechanisms of how emotions are generated and processed in the brain.

➤ Max Planck Institute of Neurobiology, Martinsried



Ein Stern, der das supermassereiche schwarze Loch im Zentrum der Milchstraße umkreist, bewegt sich in Form einer Rosette, wie es die allgemeine Relativitätstheorie von Einstein vorhersagt.

A star orbiting the supermassive black hole at the centre of the Milky Way moves just as predicted by Einstein's theory of general relativity.



3

Tanz ums Herz der Milchstraße Dance around the heart of our Milky Way

(Astronomy & Astrophysics, 16. April 2020)

Tief in der Milchstraße lauert vermutlich ein mächtiges schwarzes Loch. Auf dessen Existenz schließen die Astronomen unter anderem aus der Bewegung des Sterns S2, der dieses Massemonster mit hoher Geschwindigkeit umrundet. Dabei bleibt die Sternbahn aber nicht ortsfest im Raum, sondern sie schreitet gleichsam voran, sodass mehrere Umläufe von S2 eine Rosette ergeben. Diesen Effekt hat Albert Einstein in seiner allgemeinen Relativitätstheorie prophezeit, und er erklärt etwa die schon lange bekannte Drehung der Merkurbahn. Jetzt haben Forschende unter Leitung des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik diese Schwarzschild-Präzession erstmals nahe am galaktischen Zentrum beobachtet. Sie nutzten dazu das Very Large Telescope der Europäischen Südsternwarte in Chile.

➤ *Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching*

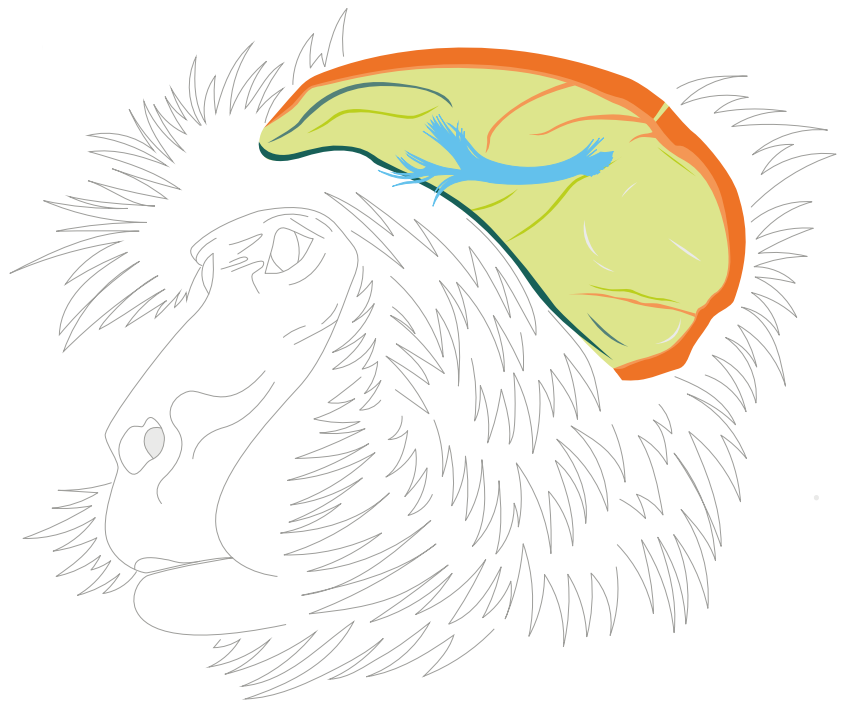
(Astronomy & Astrophysics, 16 April 2020)

A supermassive black hole is lurking deep in the heart of our galaxy. Astronomers deduce its existence from the motion of the star S2, which orbits this behemoth at high speed. However, the star's orbit does not remain stationary in space, but moves forward, creating the shape of a rosette. This effect was predicted by Albert Einstein in his general theory of relativity, and explains, for example, the rotation of Mercury's orbit, which has been known for a long time. Now researchers led by the Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics have, for the first time, observed this Schwarzschild precession close to the galactic centre. For this purpose, they used the Very Large Telescope of the European Southern Observatory in Chile.

➤ *Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics, Garching*

Das menschliche Sprachnetzwerk hat seine evolutionäre Grundlage im auditorischen System nichtmenschlicher Primaten.

The human language pathway has an evolutionary basis in the auditory system of nonhuman primates.



4

Die Wurzeln der Sprache

The roots of language

(Nature Neuroscience 20. April. 2020)

Das Sprachnetzwerk im Gehirn von Menschen hat einen früheren evolutionären Ursprung als bislang angenommen. Neurowissenschaftler vergleichen die Gehirne jetzt lebender Affen und Menschen, um daraus zu schließen, wie die Hirnstrukturen unserer gemeinsamen Vorfahren aussahen – und wie sich daraus das Gehirn des heute lebenden Menschen entwickelt haben könnte. In der aktuellen Studie wurden dazu in Menschen, Menschenaffen und Affen die Gehirnregionen und deren Verbindungen verglichen, die einfache Laute und Sprache verarbeiten. Obwohl nur Menschen über Sprache verfügen, lässt die nun entdeckte gemeinsame auditorische Verbindung in anderen Primaten darauf schließen, dass sich gesprochene Sprache aus der akustischen Wahrnehmung und Kommunikation entwickelt hat. Diese Entdeckung verschiebt den evolutionären Ursprung des menschlichen Sprachnetzwerks um mindestens 20 Millionen Jahre in die Vergangenheit.

↘ Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig

(Nature Neuroscience 20 April 2020)

A brain imaging study reports the discovery of an earlier evolutionary origin to the human language pathway and sheds new light on its remarkable transformation. Neuroscientists infer what the brains of common ancestors may have been like by studying brain scans of living primates and comparing them to humans. The study relied on the analysis of auditory regions and brain pathways in monkeys, apes and humans. Although only humans have speech and language, the new discovered link via the auditory pathway in other primates suggests an evolutionary basis in auditory cognition and vocal communication. The discovery pushes back the evolutionary origin of the human language pathway by at least 20 million years.

↘ Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig

*Eine sehr präzise
Atomwaage: Pentatrap.*

*An extremely precise
atomic balance:
Pentatrap.*

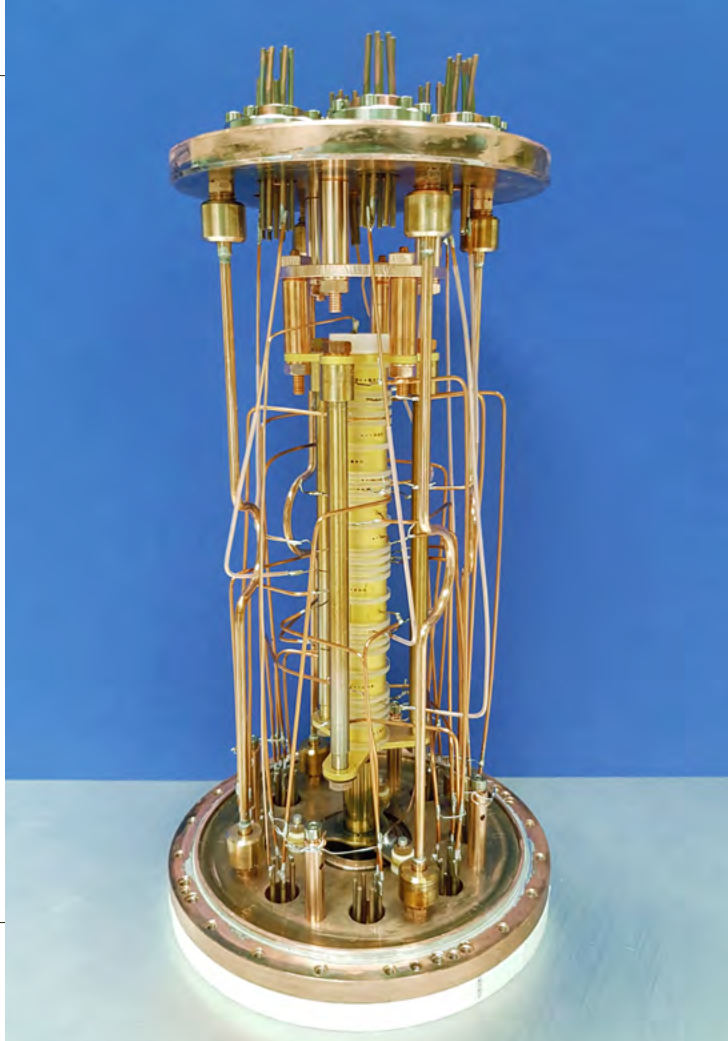
5

Quantensprung auf der Waage Quantum jump tipping the balance

(Nature, 7. Mai 2020)

Ein neuer Zugang zur Quantenwelt tut sich auf: Wenn ein Atom über den Quantensprung eines Elektrons Energie aufnimmt oder abgibt, wird es schwerer oder leichter. Ursache ist Einsteins $E = mc^2$. Allerdings ist dieser Effekt bei einem einzelnen Atom ultraklein. Trotzdem gelang es einem internationalen Forschungsteam nun, diese winzige Massenveränderung einzelner Atome erstmals zu messen. Sie setzte dafür die ultrapräzise Atom-Waage Pentatrap am MPI in Heidelberg ein. Damit entdeckten die Forscherinnen und Forscher in Rhenium einen bislang unbeobachteten Quantenzustand, der für zukünftige Atomuhren interessant sein könnte. Vor allem ermöglicht diese extrem empfindliche Atomwaage jedoch ein besseres Verständnis der komplexen Quantenwelt schwerer Atome.

➤ *Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg*



(Nature, 7 May 2020)

A new door to the quantum world has been opened: when an atom absorbs or releases energy via the quantum leap of an electron, it becomes heavier or lighter. This can be explained by Einstein's theory of relativity ($E = mc^2$). However, the effect is minuscule for a single atom. Nevertheless, an international research team has successfully measured this infinitesimal change in the mass of individual atoms for the first time. In order to achieve this, the researchers used the ultra-precise Pentatrap atomic balance at the MPI in Heidelberg. The team discovered a previously unobserved quantum state in rhenium, which could be interesting for future atomic clocks. Above all, this extremely sensitive atomic balance enables a better understanding of the complex quantum world of heavy atoms.

➤ *Max Planck Institute for Nuclear Physics, Heidelberg*

Fotosynthese im Tropfen

Photosynthesis in a droplet

(*Science*, 8. Mai 2020)

Pflanzen können es bereits seit Jahrmillionen: Kohlendioxid aus der Luft mithilfe von Sonnenenergie nutzbar machen. Ein Forscherteam hat nun eine Plattform für den automatisierten Bau zellgroßer Fotosynthese-Module entwickelt. Die künstlichen Chloroplasten sind in der Lage, das Treibhausgas Kohlendioxid mittels Lichtenergie zu binden und umzuwandeln. Die Forschenden konnten zeigen, dass der künstliche Chloroplast mithilfe der neuartigen Enzyme und Reaktionen Kohlendioxid 100-mal schneller bindet als bisherige synthetisch-biologische Ansätze. Die Ergebnisse sind auch ein weiterer Schritt zur Bewältigung einer der größten Herausforderungen der Zukunft: die der ständig steigenden Konzentrationen von atmosphärischem Kohlendioxid.

➤ *Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg*

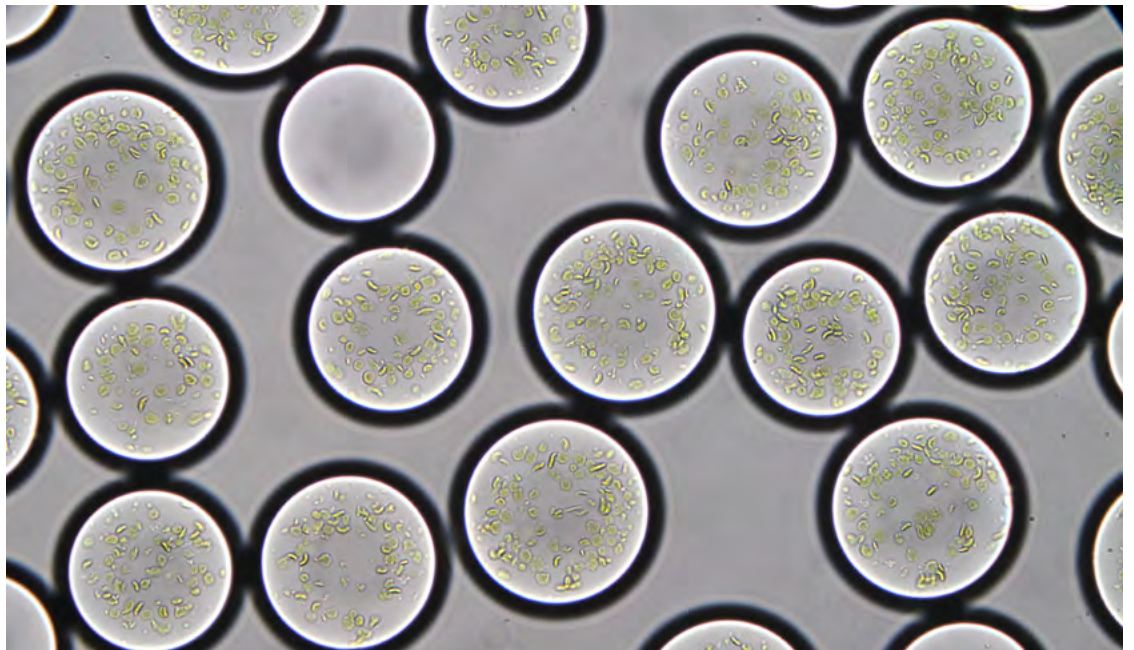
(*Science*, 8 May 2020)

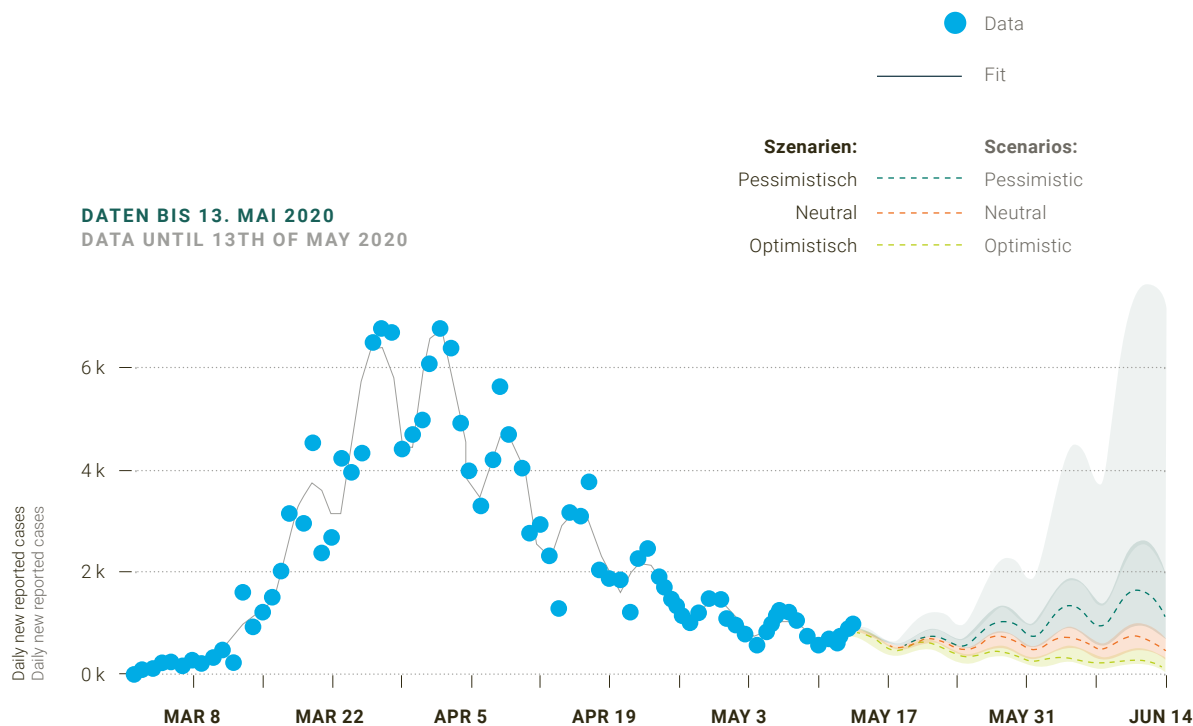
For hundreds of millions of years plants have had the ability to harness carbon dioxide from the air using solar energy. A Max Planck research team has now succeeded in developing a platform for the automated construction of cell-sized photosynthesis modules. The artificial chloroplasts are capable of binding and converting the greenhouse gas carbon dioxide using light energy. In their study, the researchers were able to show that equipping the artificial chloroplast with the novel enzymes and reactions resulted in a binding rate for carbon dioxide that is 100 times faster than previous synthetic-biological approaches. Furthermore, the results are another step towards overcoming one of the greatest challenges of the future: the ever-increasing concentrations of atmospheric carbon dioxide..

➤ *Max Planck Institute for Terrestrial Microbiology, Marburg*

Als Mikrotröpfchen mit den gewünschten Enzymen ausgestattet, nutzen die semi-synthetischen Chloroplasten pflanzliche Thylacoid-Membranen zur Energieerzeugung.

Plant thylacoids are encapsulated in micro-droplets. Equipped with a set of enzymes, the semi-synthetic chloroplasts fixate Carbon dioxide using solar energy.





7

Die Effekte der Corona-Maßnahmen

The effects of the Corona measures

(Science, 10. Juli 2020)

Ein Forscherteam aus Göttingen simuliert seit Mitte März den Verlauf der Corona-Epidemie in Deutschland. In ihren Modellrechnungen setzen die Forschenden die nach und nach greifenden Beschränkungen des öffentlichen Lebens im März mit der Entwicklung der Covid-19 Fallzahlen in Bezug. Dazu kombinierten die Forschenden Daten über den zeitlichen Verlauf der Covid-19 Neuerkrankungen mit einem Modell für Epidemiedynamik, das es erlaubt, den bisherigen Pandemieverlauf zu analysieren und Szenarien für die Zukunft zu untersuchen. Den Computermodellen zu Folge haben die Maßnahmenpakete die Covid-19 Ausbreitung zunächst gebremst und das gefürchtete exponentielle Wachstum schließlich gebrochen. Mit drei verschiedene Modellszenarien zeigt das Göttinger Team zudem, wie sich die Anzahl Neuerkrankungen weiter entwickeln könnte.

➤ Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen

Drei mögliche Szenarien für die Entwicklung der Neuinfektionen.

Three possible scenarios for the development of new infections.

(Science, 10 July 2020)

A team of researchers from Göttingen has been simulating the course of the Corona epidemic in Germany since mid-March. In their model calculations, the researchers correlate the gradual restrictions on public life in March with the development of the Covid-19 case numbers. The researchers combined data on the temporal course of new Covid-19 cases with a model for epidemic dynamics that allows them to analyse the course of the pandemic so far and to examine scenarios for the future. According to the computer models, the measures initially slowed down the spread of Covid-19 and finally broke the feared exponential growth. With three different model scenarios, the Göttingen team also shows how the number of new cases could develop further.

➤ Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, Göttingen

Älteste genetische Verbindung zwischen Asien und Amerika Oldest genetic link between Asia and America

(Cell, 20. Mai 2020)

Ein internationales Forschungsteam hat mithilfe genetischer Analysen die Bevölkerungsgeschichte der Baikalsee-Region rekonstruiert und dabei die bisher älteste Verbindung zwischen den Einwohnern Sibiriens und den indigenen Völkern des amerikanischen Kontinents entdeckt. Die Studie belegt auch die Mobilität und die vielfältigen Verbindungen zwischen den Bewohnern Eurasiens in der frühen Bronzezeit. Unter anderem analysierte das Team genetische Informationen eines Steinzeitmenschen, der vor 14.000 Jahren in der Baikalsee-Region lebte. Durch den Einsatz modernster molekularbiologischer Techniken gelang es dem Forschungsteam, das Genom aus den Fragmenten eines Zahns zu rekonstruieren, der bereits 1962 ausgegraben wurde. Dabei entdeckten sie die gleiche Mischung von Genen, wie sie von amerikanischen Ureinwohnern bekannt ist. Der Fund ist damit der älteste bekannte mit dieser Genkombination.

↘ Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte, Jena

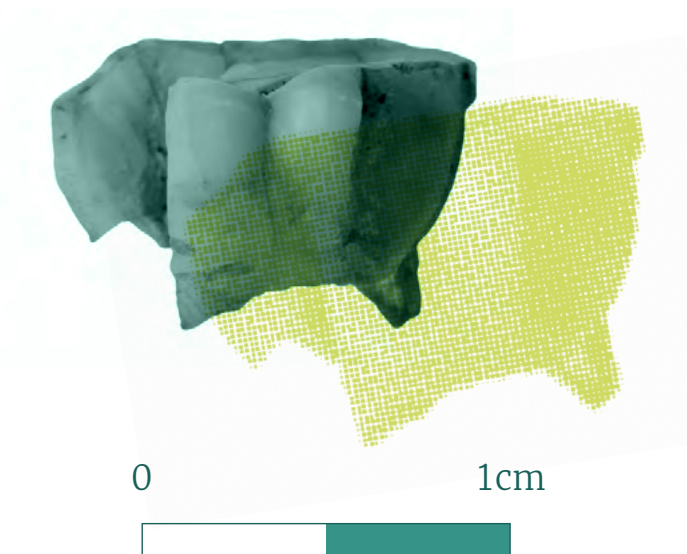
(Cell, 20 May 2020)

An international research team has reconstructed the population history of the Baikal region with the help of genetic analyses and discovered the oldest connection to date between the inhabitants of Siberia and the indigenous peoples of the American continent. The study also proves the mobility and the manifold connections between the inhabitants of Eurasia in the early Bronze Age. Among other things, the team analysed genetic information from a Stone Age man who lived in the Baikal region 14,000 years ago. By using the latest molecular biology techniques, the researchers succeeded in reconstructing the genome from fragments of a tooth that had already been excavated in 1962. In the process, they discovered the same mixture of genes as known from Native Americans. The discovery is thus the oldest known with this gene combination..

↘ Max Planck Institute for the Science of Human History, Jena

*Fragments of a tooth
von einem Steinzeit-
menschen, der vor etwa
14.000 Jahre in der
Baikalregion in Süd-
sibirien lebte.*

*Fragments of a tooth
from a Stone Age man
who lived in the Baikal
region of southern
Siberia about 14,000
years ago.*



9

Damaszener Stahl aus dem 3D-Drucker 3D printed Damascus steel

(Nature 24. Juni 2020)

Das Material genießt einen legendären Ruf. Damaszener Stahl ist gleichzeitig hart und zäh, weil er aus Schichten unterschiedlicher Eisenlegierungen besteht. Das machte ihn im Altertum zum Material der Wahl vor allem für Schwertklingen. Jetzt haben Forscher ein Verfahren entwickelt, mit dem man Stahl im 3D-Drucker schichtweise fertigen und dabei die Härte jeder einzelnen Lage gezielt einstellen kann. Solche Verbundwerkstoffe könnten für den 3D-Druck von Bauteilen in der Luft- und Raumfahrt oder von Werkzeugen interessant sein.

➤ *Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf*

(Nature 24 June 2020)

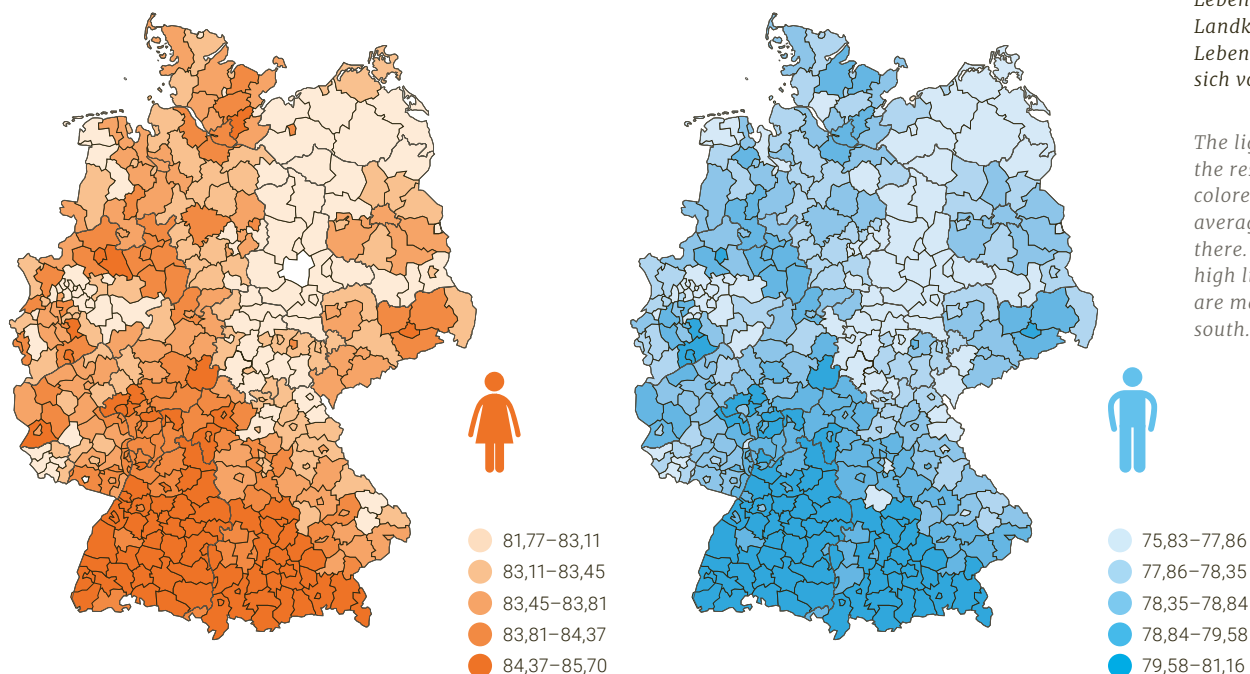
The material has a legendary reputation. Damascus steel is hard yet tough because it consists of layers of different iron alloys. In ancient times, this was the material of choice, especially for sword blades. Researchers developed a process that allows this type of steel to be produced layer by layer in a 3D printer. The hardness of each individual layer can be specifically adjusted. Such composites could be of interest for aerospace components or tools produced with 3D printers.

➤ *Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf*

Dank neuer Laser-Technik lassen sich beim 3D-Druck in einer speziellen Legierung Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften erzeugen.

Thanks to new laser technology, layers with different properties can be created in a special alloy during 3D printing.





Je heller die Fläche des jeweiligen Landkreises eingefärbt ist, desto geringer ist dort die durchschnittliche Lebenserwartung. Landkreise mit hoher Lebenserwartung finden sich vor allem im Süden.

The lighter the area of the respective county is colored, the lower the average life expectancy there. Counties with high life expectancy are mainly found in the south.

10

Richtig lang lebt man nur in Süddeutschland

You only live really long in southern Germany

(Deutsches Ärzteblatt, 20. Juli 2020)

Die Identifikation von Regionen mit niedriger Lebenserwartung ist wichtig für politische Entscheidungsträger, insbesondere bei der Allokation von Ressourcen im Gesundheitssystem. Mit einem neuen Ansatz ermittelten Forscher die durchschnittliche Lebenserwartung in allen 402 Landkreisen in Deutschland. Sie unterscheidet sich bei Männern um mehr als fünf Jahre, bei Frauen gibt es Unterschiede von fast vier Jahren. Kreise mit relativ hoher Lebenserwartung konzentrieren sich auf Baden-Württemberg und Südbayern. Während es keine durchgängigen Stadt-Land-Unterschiede gibt, hat Armut einen starken Einfluss auf die Lebenserwartung.

➤ Max-Planck-Institut für demografische Forschung, Rostock

(Deutsches Ärzteblatt, 20 July 2020)

Identifying regions with low life expectancy is important for policy makers, especially when allocating resources in the health system. Using a new approach, researchers determined the average life expectancy in all 402 counties in Germany. It differs by more than five years for men, and almost four years for women. Counties with relatively high life expectancy are concentrated in Baden-Württemberg and southern Bavaria. While there are no consistent urban-rural differences, poverty has a strong influence on life expectancy.

➤ Max Planck Institute for Demographic Research, Rostock

11

Spike-Protein des neuen Corona-Virus ist flexibler als gedacht

Spike protein of the new corona virus is more flexible than expected

(Science, 18. August 2020)

Für das Eindringen in die Zellen benötigt das Virus das Spikeprotein auf seiner Virusoberfläche. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben das Protein mit hochauflösenden bildgebenden und computergestützten Verfahren in seiner natürlichen Umgebung analysiert. Dabei haben sie überraschende Erkenntnisse gewonnen, darunter eine nicht vermutete Bewegungsfreiheit. Die Analysen zeigten, dass der Stiel mit vielen Glykanketten ausgestattet ist. Diese könnte ihm eine Art schützenden Mantel aus Kohlenhydraten verleihen und ihn so vor neutralisierenden Antikörpern verstecken – eine weitere wichtige Erkenntnis auf dem Weg zu wirksamen Impfstoffen und Medikamenten..

➤ Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt

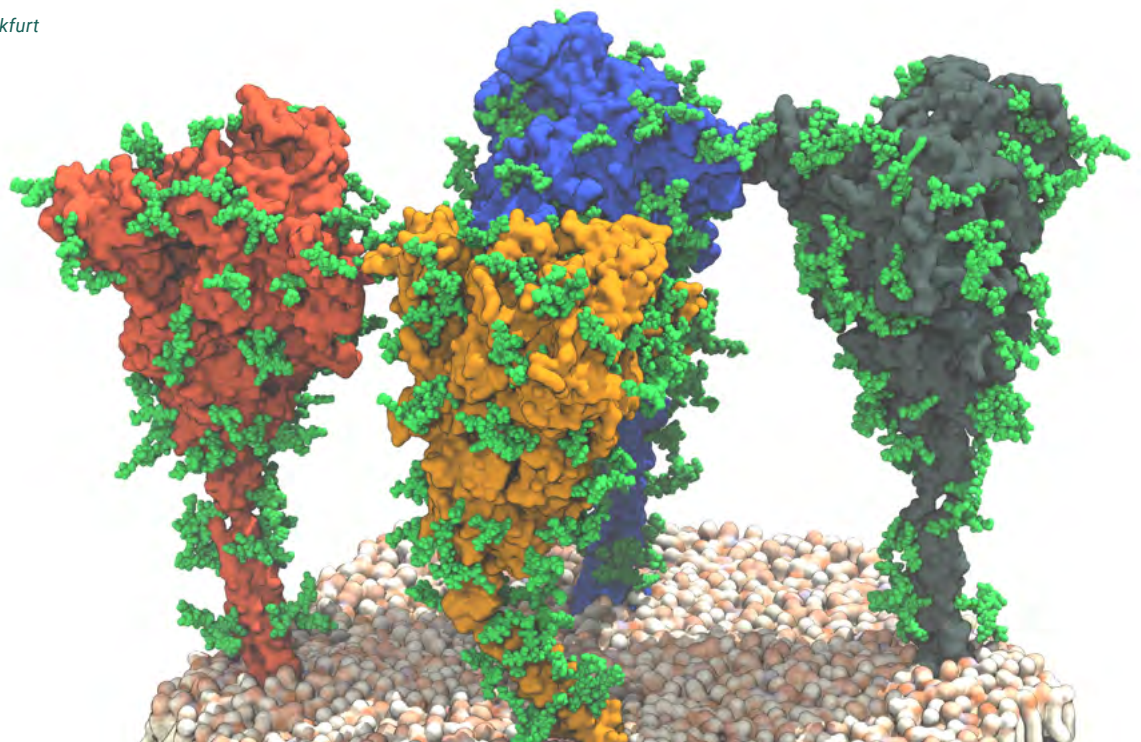
(Science, 18 August 2020)

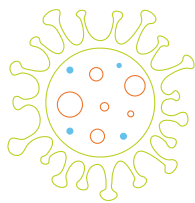
In order to infect cells, the virus needs the spike protein on its viral surface. Scientists analyzed the spike protein in its natural environment using high-resolution imaging and computer-based methods. In the process, they have gained surprising insights, including an unexpected freedom of movement. However, the images and models also showed that the entire spike protein, including the stalk, is covered with glycan chains – sugar-like molecules. These chains provide a kind of protective coat that hide the spikes from neutralising antibodies. Another important finding on the way to effective vaccines and medicines.

➤ Max Planck Institute of Biophysics, Frankfurt

Vier Spike-Proteine auf der Membranoberfläche von Sars-CoV-2.

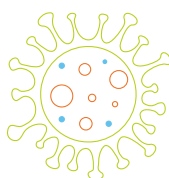
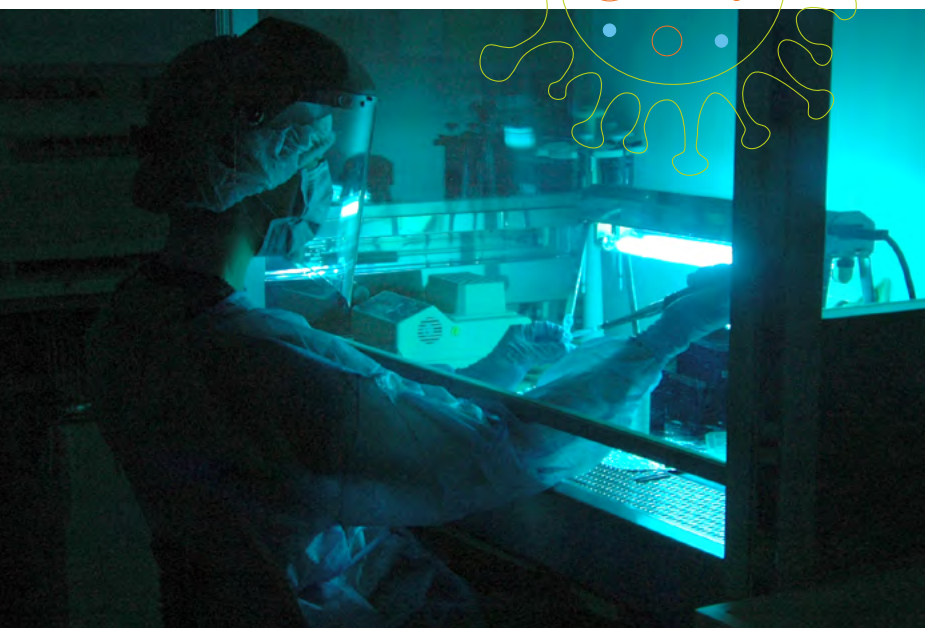
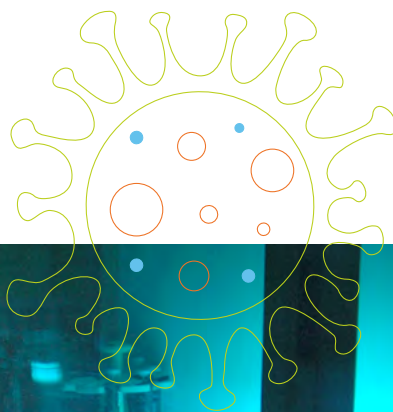
Four spike proteins on the membrane surface of Sars-CoV-2.





Die Analyse paläogenetischen Materials findet im Reinraum-Labor statt.

The analysis of paleogenetic material takes place in a clean room laboratory.



12

Neandertaler- Genvariante erhöht Risiko für schweren Verlauf von Covid-19

Neandertal gene variant increases risk of severe Covid-19

(Nature, 30. September 2020)

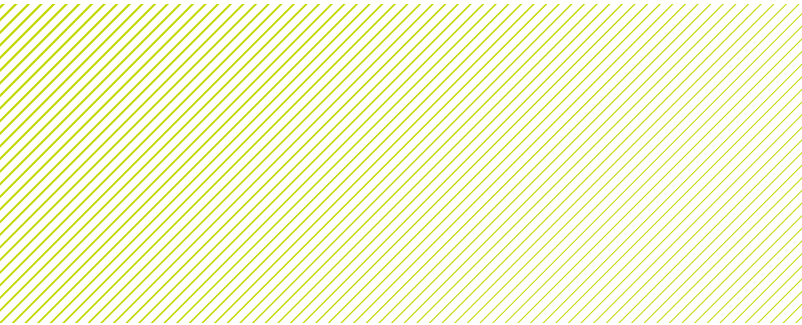
Manche Menschen sind von Covid-19 viel stärker betroffen als andere. Einige Gründe dafür wie zum Beispiel ein hohes Lebensalter sind bereits bekannt, aber auch weitere, noch unbekannte Faktoren spielen eine Rolle. Eine groß angelegte internationale Studie ergab nun, dass eine Gruppe von Genen auf Chromosom 3 mit einem höheren Risiko verbunden ist, im Falle einer Covid-19-Erkrankung im Krankenhaus behandelt und künstlich beatmet werden zu müssen. Forscher fanden heraus, dass die entsprechende DNA-Sequenz in der Variante des Genclusters von Neandertalern stammt.

➤ Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig

(Nature, 30 September 2020)

Covid-19 affects some people much more severely than others. Some reasons for this such as old age are already known, but other as yet unknown factors also play a role. A large international study linked a group of genes on chromosome 3 to a higher risk of hospitalization and respiratory failure upon infection with the Sars-CoV-2 virus. Scientists now report that the corresponding version of the gene cluster indeed comes from Neandertals.

➤ Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig



HERAUSRAGENDES ENGAGEMENT FÜR HERAUSRAGENDE FORSCHUNG OUTSTANDING COMMITMENT TO OUTSTANDING RESEARCH

Private Zuwendungen und Spenden ermöglichen es der Max-Planck-Gesellschaft, im Wettbewerb um die besten Köpfe schnell und flexibel zu agieren. Hierzu zählt unter anderem die Unterstützung von strukturellen Maßnahmen, wie etwa der Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs oder die Finanzierung von Stipendien und Forschungsgruppen. Zahlreiche Stiftungen und Privatpersonen fördern Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den Max-Planck-Instituten. Die Mittel aus Erbschaften, Zustiftungen und Spenden werden dabei professionell im vereinseigenen Vermögen bzw. in der Max-Planck-Förderstiftung verwaltet. Bei Bedarf erhalten Förderer maßgeschneiderte Beratungen. Für die Max-Planck-Gesellschaft entsteht so ein Mehrwert, der neben identitätsstiftenden Maßnahmen insbesondere wettbewerbliche Vorteile speziell in der Gewinnung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglicht, aber auch neue Impulse oder zusätzliche technische Ausstattung zulässt.

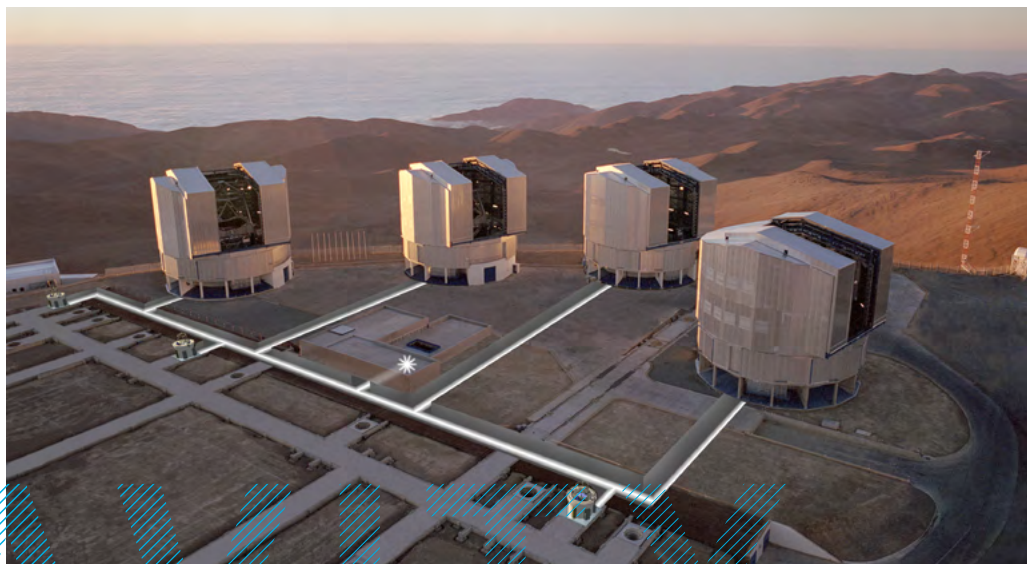
So zeigt ein aktuelles Förderprojekt der Max-Planck-Förderstiftung, dass auch die erfolgreichsten Forscherinnen und Forscher auf private Unterstützung angewiesen sein können, um außergewöhnliche Forschungsziele zu verfolgen: Der frisch gekürte Physik-Nobelpreisträger Reinhard Genzel vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching erforscht seit über 30 Jahren das Schwarze Loch im Zentrum der Milch-

Private subsidies and donations enable the Max-Planck-Gesellschaft to respond quickly and flexibly when competing for the best minds. This includes supporting structural measures such as promoting early career researchers or financing scholarships and research groups. Numerous foundations and private individuals support promising scientists at the Max Planck Institutes. The funds from inheritances, endowments and donations are managed professionally along with the Society's own assets or as part of the Max Planck Foundation. For the MPG itself, this creates added value which, in addition to identity-building measures, also generates competitive advantages – especially in attracting scientists – while at the same time giving rise to fresh stimuli and pilot projects.

A current funding project of the Max Planck Foundation, for example, shows that even the most successful researchers can depend on private support to pursue extraordinary research goals. The newly crowned Nobel Prize winner in physics Reinhard Genzel from the Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics in Garching has been researching the black hole at the centre of the Milky Way for over 30 years. With the help of highly developed technology, he and his team observed the gravitational field of the supermassive black hole and were able to determine its exact mass, among other things, using complex measuring methods.

Beobachtungsplattform
auf dem Gipfel des
Paranals

Aerial view of the
observing platform
on the top of Paranal
mountain



GRAVITY

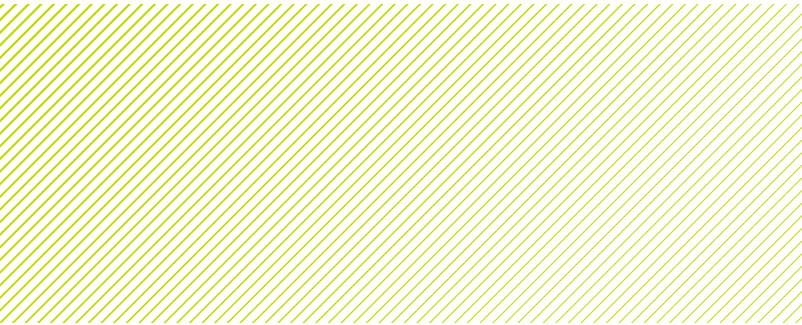
straße. Mithilfe von hochentwickelter Technik beobachteten er und sein Team das Gravitationsfeld des supermassereichen Schwarzen Lochs und konnten durch komplexe Messmethoden u.a. nicht nur seine Existenz nachweisen, sondern auch seine Masse auf besser als 1% bestimmen.

Der Blick ins All erfolgt von der ESO-Sternwarte auf dem Paranal in Chile: Die vier 8-m-Teleskope des „Very Large Telescope“ werden allesamt auf dasselbe Objekt gerichtet und die eingefangenen Lichtwellen mittels des Interferometers „Gravity“ vereint. Dieses Instrument hat Genzels Gruppe entwickelt, um die beobachteten Lichtwellen in Bilddaten umzuwandeln. Mit einem virtuellen Durchmesser von 130 Metern erhält man hochauflösende Bildinformationen, die so präzise sind, dass man von der Erde aus den linken vom rechten Rand einer 1-Euro-Münze auf dem Mond unterscheiden kann.

Das Forschungsteam will dieses Instrument zu „Gravity+“ weiterentwickeln. Mit der dann um das 100-fache erhöhten Empfindlichkeit sollen weitere bahnbrechende Beobachtungen und Erkenntnisse gewonnen werden, denn dadurch werden auch schwächere Objekte über einen deutlich größeren Teil des Himmels erreichbar. Die Finanzierung dieser sehr aufwändigen technischen Weiterentwicklung kann allerdings nicht vollständig vom Institutshaushalt übernommen werden. Hier leistet die Max-Planck-Förderstiftung einen entscheidenden Beitrag und ermöglicht mit 4,7 Mio. Euro die Umsetzung dieses herausragenden Forschungsprojekts.

The view into space is from the ESO observatory on the Paranal in Chile: the four 8 m telescopes of the „Very Large Telescope“ are all pointed at the same object and the captured light waves are combined using the „Gravity“ interferometer. Genzel's group developed this instrument to convert the observed light waves into image data. With a virtual diameter of 130 metres, high-resolution image information is obtained that is so precise that one could look at a 1-euro coin on the moon from Earth.

The research team wants to develop this instrument further into „Gravity+“. With the sensitivity then increased by a factor of 100, further groundbreaking observations and insights should be gained, because this will also make fainter objects accessible over a significantly larger part of the sky. However, the financing of this very complex technical development cannot be fully covered by the institute's budget. This is where the Max Planck Foundation makes a decisive contribution and enables the implementation of this outstanding research project with 4.7 million euros.



MAX-PLANCK-INNOVATION

MAX PLANCK INNOVATION

Die Technologietransfer-Organisation der Max-Planck-Gesellschaft The Max Planck Society's technology transfer organization

Als Technologietransfer-Organisation der MPG ist die Max-Planck-Innovation GmbH (MI) das Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. MI bietet zukunftsorientierten Unternehmen einen zentralen Zugang zu Know-how und Patenten der 86 Institute der MPG. Dabei vermarktet MI in erster Linie Erfindungen aus dem biologisch-medizinischen sowie dem chemisch-physikalisch-technischen Bereich. Die Max-Planck-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler berät und unterstützt MI bei der Evaluierung von geistigem Eigentum, der Anmeldung und Vermarktung von Patenten sowie der Gründung von Unternehmen. So fördert MI die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in wirtschaftlich nutzbare Produkte und Dienstleistungen zum Wohl vieler Menschen und schafft neue Arbeitsplätze.

Pro Jahr evaluiert die Max-Planck-Innovation durchschnittlich 125 Erfindungen, von denen etwa die Hälfte zu einer Patentanmeldung führt. Seit 1979 wurden ca. 4.580 Erfindungen begleitet und rund 2.770 Verwertungsverträge abgeschlossen. Seit Anfang der 1990er-Jahre sind 159 Firmenausgründungen aus der MPG hervorgegangen, von denen die weit überwiegende Mehrzahl von Max-Planck-Innovation aktiv betreut wurde. In diesen Ausgründungen wurden seitdem rund 6.500 Arbeitsplätze geschaffen. Seit 1979 wurde ein Gesamtumsatz inkl. Beteiligungsverkäufen von rund 509 Mio. Euro erzielt.

Im Jahr 2020 wurden Max-Planck-Innovation 135 Erfindungen gemeldet, 80 Patente angemeldet und 82 Verträge abgeschlossen, davon 66 Verwertungsverträge. Die Verwertungserlöse betragen voraussichtlich ca. 20 Millionen Euro. Die endgültigen Zahlen für das Geschäftsjahr 2020 liegen aufgrund der nachgelagerten Abrechnung verschiedener Lizenznehmer erst ab Mitte 2021 vor.

Being the MPG's technology transfer organisation, Max Planck Innovation GmbH (MI) functions as the link between science and business. MI offers a central point of access for future-oriented companies to the expertise and patented inventions of the 86 Institutes and facilities of the Max Planck Society. In doing so, Max-Planck-Innovation primarily markets inventions from the areas of biology/medicine and chemistry/physics/technology. Max-Planck-Innovation provides advice and support to scientists of the Max Planck Society in evaluating intellectual property, registering patents and establishing start-ups. This way, Max-Planck-Innovation performs an important task: it promotes the transfer of scientific knowledge into economically usable products and services and creates new jobs in Germany.

Every year, Max-Planck-Innovation evaluates an average of 125 inventions, half of which result in a patent application. Since 1979, around 4,580 inventions have been supported and around 2,770 utilization contracts have been concluded. Since the early 90s, 159 spin-off companies have emerged from the MPG, the vast majority of which have been actively supported by Max-Planck-Innovation. Within this period some 6,500 jobs have been created in these spin-offs. Since 1979, a total turnover of around EUR 509 million incl. sale of shareholdings has been generated.

In 2020, 135 inventions were reported to Max-Planck-Innovation, 80 patents registered and 82 contracts concluded, including 66 utilization agreements. Proceeds from the utilization are expected to amount to around EUR 20 million. The final figures for the 2020 financial year will not be available until mid-2021 due to the downstream billing of various licensees.

2020 wurden insgesamt drei Unternehmen basierend auf den Technologien der MPG ausgegründet, die von Max-Planck-Innovation in unterschiedlichen Phasen ihrer Unternehmensgründung begleitet wurden. Die MPG ist bisher an zwei dieser Ausgründungen eine Neubeteiligung eingegangen. Eine Beteiligung an der dritten Ausgründung wird angestrebt und ist in Verhandlung. Auch konnten im Jahr 2020 zwei weitere Erlösbeteiligungen mit bereits existierenden bzw. zuvor schon gegründeten Unternehmen eingegangen und das Beteiligungsportfolio weiter gestärkt werden. Darüber hinaus haben Ausgründungen mit MPG-Beteiligung bzw. Erlösbeteiligung 2020 eine Gesamt-Investmentsumme in Höhe von fast 80 Mio. Euro eingeworben.

MPG-AUSGRÜNDUNGEN SEIT 1990 (STAND 31.12.20)

159 Ausgründungen, davon

- ↳ 117 Projekte aktiv von Max-Planck-Innovation begleitet
- ↳ 64 Venture Capital (davon 13 mit Corporate Beteiligung) und/oder durch Privatinvestoren finanziert
- ↳ 7 börsennotierte Firmen
- ↳ 26 M&A-Deals
- ↳ rd. 6.500 Arbeitsplätze
- ↳ 22 Beteiligungen bzw. wirtschaftliche Erlösbeteiligungen von MI, davon eine insolvent, zwei in Liquidation und eine veräußert
- ↳ 48 MPG-Beteiligungen, davon 18 Exits, 5 Liquidationen und 9 Abschreibungen, mithin 16 aktive Beteiligungen (davon eine wirtschaftliche Erlösbeteiligung)

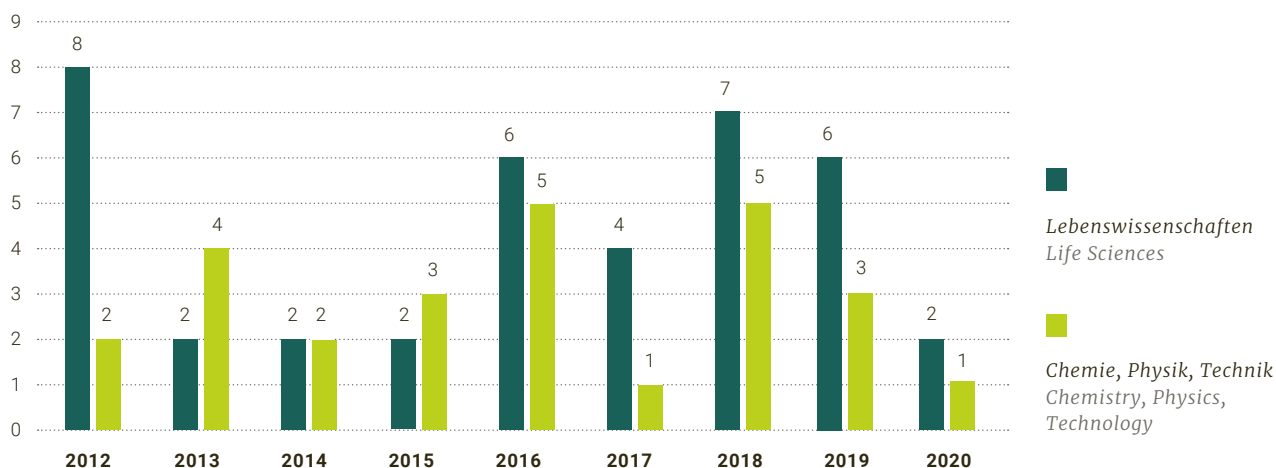
In 2020, three companies based on MPG technologies were established as spin-offs, which were supported by Max Planck Innovation at different stages of their start-up phase. So far, the MPG has entered into a new participation in two of those spin-offs. Participation in the third spin-off is intended and currently under negotiation. In 2020, the MPG also entered into two further participations in revenue with already existing or previously founded companies and further strengthened its portfolio of participations. In addition, spin-offs with MPG participation or revenue participation raised a total investment sum of almost EUR 80 million in 2020.

MPG SPIN-OFFS SINCE 1990 (AS AT 31/12/20)

159 spin-offs, of which

- ↳ 117 projects actively supported by Max-Planck-Innovation
- ↳ 64 financed by venture capital (of which 13 with corporate involvement) and/or private investors
- ↳ 7 companies listed on the stock market
- ↳ 26 M&A deals
- ↳ approx. 6,500 jobs
- ↳ 22 involvements or economic revenue participations of Max-Planck-Innovation, of which one insolvent, two in liquidation and one sold
- ↳ 48 MPG involvements, of which 18 exits, 5 liquidations and 9 write-offs as well as 16 active participations (including one economic revenue participation)

ZAHL DER AUSGRÜNDUNGEN (STAND 05.02.2021) NUMBER OF SPIN-OFFS (AS OF 05. FEBRUARY 2021)



OXLUMO® ERHÄLT ZULASSUNG IN USA UND EUROPA

Mit Oxlumo® erhält nun ein drittes RNAi-Medikament die Zulassung durch die Behörden. RNAi (RNA-Interferenz) ist ein natürlicher zellulärer Prozess der Genabschaltung und wird seit vielen Jahren sowohl in der biologischen Forschung als auch in der Medikamentenentwicklung genutzt. Im Jahr 2000 konnten Thomas Tuschl und sein Team, seinerzeit am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, zeigen, dass dieser bereits entdeckte Mechanismus der Abschaltung von Genen auch bei Säugetieren und damit auch beim Menschen funktioniert. Für diese bahnbrechenden Erkenntnisse, die die Entwicklung einer ganz neuen Klasse von Medikamenten ermöglichte, reichte die MPG grundlegende Patente ein. Die Nutzungsrechte für diese sogenannten „Tuschl-Patente“ wurden an Alnylam Pharmaceuticals in den USA lizenziert. 2018 wurde mit Onpattro® das weltweit erste auf RNAi basierende Medikament zugelassen. Es ermöglicht erstmals die Behandlung der seltenen Krankheit hATTR-Amyloidose. Bereits 2019 wurde das zweite RNAi-Medikament Givlaari® in den USA zur Behandlung der akuten Leberporphyrie zugelassen. Nun wurde im November 2020 das dritte RNAi-Medikament zugelassen. Mit Oxlumo® kann die sehr seltene genetische Krankheit „primäre Hyperoxalurie Typ 1“ behandelt werden. Die Erkenntnisse zu RNAi sowie die drei erfolgreichen Medikamente sind ein Beleg dafür, wie die Grundlagenforschung der MPG immer wieder zu bahnbrechenden Erfindungen zum Wohl von Patienten führt. Die Firma Alnylam beschäftigt heute ca. 2.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und hat einen Börsenwert von 14,7 Milliarden US-Dollar (Stand 07.01.2021).

LIZENZVERTRÄGE

2020 wurden 66 Verwertungsverträge abgeschlossen. Auf diesem Weg wurden Erfindungen mit teilweise erheblichem Marktpotential zur Weiterentwicklung an die Industrie lizenziert.

Bis ein einziger wirksamer Arzneistoff gefunden ist, müssen manchmal hunderttausende Wirkstoffe in großen vollautomatisierten Experimenten getestet werden. Um im Labor möglichst physiologische Bedingungen zu erhalten, erzeugen viele Forscher mit der iPS-Zell-Technologie dreidimensionale organ-ähnliche Gewebe-Aggregate (Organoide). Ein Verfahren des Max-Planck-Instituts für molekulare Biomedizin erlaubt es nun, mit menschlichen Zellen völlig automatisiert Mittelhirn-Organoiden herzustellen, die im Hochdurchsatzverfahren erzeugt, kultiviert und im Detail analysiert werden können. MI hat dieses Verfahren 2020 an das Biotech-Unternehmen StemoniX lizenziert. StemoniX entwickelt auf iPS-Zellen basierende 3D microOrgan®-Gewebekonstrukte, Krankheitsmodelle und fort-

OXLUMO® GIVEN APPROVAL IN THE USA AND EUROPE

Oxlumo® now is the third RNAi drug to receive regulatory approval. RNAi (RNA interference) is a natural cellular process of gene silencing and has been used both in biological research and drug development for many years. In 2000, Thomas Tuschl and his team from the Max Planck Institute (MPI) for Biophysical Chemistry were able to demonstrate that the previously discovered mechanism of gene silencing also functions in mammals and, thus, in humans. For these groundbreaking findings, which enabled the development of a whole new class of drugs, the MPG registered basic patents. For these groundbreaking findings, which enabled the development of a whole new class of drugs, the MPG registered basic patents. The world's first RNAi-based drug, Onpattro®, was approved in 2018. It allows, for the first time, the treatment of the rare disease known as hATTR amyloidosis. In 2019 already, the second RNAi drug, Givlaari®, was approved in the USA for the treatment of acute liver porphyria. Now the third siRNA drug obtained approval in November 2020. Oxlumo® can be used in the treatment of the very rare genetic disease "primary hyperoxaluria type 1". The findings related to RNAi as well as the three successful drugs are proof how the MPG's basic research repeatedly leads to groundbreaking inventions for the benefit of patients. Today, Alnylam employs a workforce of around 2,000 and has a stock market value of US\$ 14.7 billion (as at 07/01/2021).

LICENCE AGREEMENTS

66 utilization agreements were concluded in 2020. Inventions with partly considerable market potential were licensed to industry for further development in this way.

Until even a single effective pharmaceutical substance is found, sometimes hundreds of thousands of active substances need to be tested in large-scale, fully automated experiments. In order to obtain the closest possible physiological conditions in the laboratory, many researchers use iPS cell technology to create three-dimensional organ-like tissue aggregates (organoids). A method developed by the Max Planck Institute for Molecular Biomedicine now allows fully automated production of midbrain organoids using human cells, which can be generated in a high-throughput process, cultivated and analysed in detail. In 2020, Max-Planck-Innovation licensed this process to biotech company StemoniX. StemoniX is developing iPS cell-based 3D microOrgan® tissue constructs, pathogen models and advanced analytical methods to ensure that only the safest and most effective compounds will be further developed through the research pipelines of its biopharma partners. By combining the methods licensed from the Max Planck Institute

schrittliche Analysemethoden, um sicherzustellen, dass nur die sichersten und wirksamsten Verbindungen durch die Forschungspipelines ihrer Biopharma-Partner weiterentwickelt werden. Durch die Kombination der vom Max-Planck-Institut lizenzierten Verfahren zur automatisierten Herstellung und Analyse von extrem homogenen Organoiden des menschlichen Mittelhirns erweitert StemoniX seine microBrain®-Plattform auf das menschliche Mittelhirn.

Eine Technologie zur automatisierten, sterilen sowie tot-volumenfreien Probennahme aus Bio-Reaktoren wurde am Max-Planck-Institut für die Dynamik komplexer technischer Systeme entwickelt und exklusiv an die in Berlin ansässige Firma bbi biotech GmbH lizenziert. Basierend auf der lizenzierten Technologie hat der Lizenznehmer die Probennahme – bestehend aus Probennahme-Sonde, Steuerungsgerät, Autosampler, gekühlter Lagerung, Anbindung an diverse Analyseggeräte – entwickelt. Die lizenzpflichtigen Produkte konnten bereits international erfolgreich am Markt platziert werden.

Eine neuartige Technologie namens MINFLUX stammt aus der Abteilung des Nobelpreisträgers Stefan Hell am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie. Sie basiert auf der STED-Mikroskopie und verbessert die Superresolution-Mikroskopie deutlich. So erlaubt sie die 3D-Auflösung von Einzelmolekülen (1 bis 3 Nanometer / 100x schärfer als Konfokal-Mikroskope) und extrem schnelle Aufnahmefolgen (alle 100 µs / 100x schneller als konventionelle Kameras). Die abberior instruments GmbH, eine Ausgründung des MPIs, ist Lizenznehmer dieser Technologie. Gemeinsam mit dem MPI wurde im Rahmen einer vom BMBF geförderten Forschungskooperation die Methodik weiterentwickelt und daraus ein marktfähiges Produkt gemacht. Die hochkompetitiven MINFLUX-Mikroskope werden seit Ende 2020 angeboten und wurden bereits erfolgreich an verschiedene Forschungseinrichtungen verkauft.

Die Firma STREM Chemicals hat eine neue Klasse von Katalysatoren des MPI für Kohlenforschung lizenziert. Die stabilen Nickel-Komplexe sind sehr einfach zu handhaben und geeignet für die Anwendung in der Nickel-Katalyse. Der Einsatz von Nickel als Katalysator zur Knüpfung chemischer Bindungen hat für die chemische Industrie große Bedeutung – der Nutzen reicht von der Produktion von Feinchemikalien bis zur Synthese von Arzneimitteln, Insektiziden und Pestiziden. Zur Herstellung von Nickelkomplexen nutzt die Industrie seit vielen Jahrzehnten Nickel-Cyclooctadien Ni(COD)₂, eine Komponente, die vor rund 60 Jahren am MPI für Kohlenforschung entdeckt wurde. Ni(COD)₂ erweist sich seit langem als nützliche Quelle, erfordert jedoch eine äußerst komplexe Handha-

for the automated production and analysis of extremely homogeneous human midbrain organoids, StemoniX is extending its microBrain® platform to the human midbrain.

A technology for an automated, sterile as well as dead volume-free sampling from bio-reactors was developed at the Max Planck Institute for Dynamics of Complex Technical Systems and exclusively licensed to the Berlin-based company bbi biotech GmbH. The licensee has developed the sampling system - consisting of sampling probe, control device, autosampler, cooled storage, connection to various analytical devices - based on the licensed technology. The products, which are subject to licensing, have already been successfully positioned on the international market.

From the Department of Nobel Laureate Stefan Hell at the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry comes a novel technology called MINFLUX. It is based on STED microscopy and significantly improves super-resolution microscopy. It allows, for example, 3D resolution of single molecules (1 to 3 nanometres / 100x sharper than confocal microscopes) and extremely fast imaging sequences (every 100 µs / 100x faster than conventional cameras). abberior instruments GmbH, a spin-off from the MPI, is the licensee of this technology. The methodology was further developed together with the MPI within the framework of a research cooperation funded by the BMBF and turned into a marketable product. The highly competitive MINFLUX microscopes entered the market at the end of 2020 and have already been successfully sold to various research institutions.

STREM Chemicals has licensed a new class of catalysts developed by the MPI für Kohlenforschung. The stable nickel complexes can be handled very easily and are suitable for use in nickel catalysis. Use of nickel as a catalyst for the formation of chemical bonds is of great importance to the chemical industry, with benefits ranging from the production of fine chemicals to the synthesis of pharmaceuticals, insecticides and pesticides. For many decades, the industry has been using nickel cyclooctadiene Ni(COD)₂ for the production of nickel complexes, a component that was discovered at the MPI for Coal Research about 60 years ago. Ni(COD)₂ has long proven a valuable source, yet it requires extremely sensitive handling. The nickel complexes now licensed are more stable under exposure to air and temperature and provide a simple, practical and versatile substitute for Ni(COD)₂ and application in the laboratory, enabling a wealth of catalytic transformations.

bung. Die nun lizenzierten Nickel-Komplexe sind luft- und temperaturstabiler und stellen einen einfachen, praktischen und vielseitigen Ersatz für Ni(COD)_2 und die Anwendung im Labor dar, der eine Fülle katalytischer Transformationen ermöglicht.

AUSGRÜNDUNGEN

Die QLi 5 Therapeutics GmbH wurde 2020 basierend auf Forschungsergebnissen des MPI für Biochemie zu Immun-Proteasom-Inhibitoren gegründet. Das Proteasom spielt eine wichtige Rolle in der Zellregulation, indem es Proteine abbaut. Als Zielstruktur zur Behandlung flüssiger Tumore ist es klinisch gut etabliert, insbesondere beim Multiplen Myelom. Die Inhibitoren des Immun-Proteasoms verfügen über einzigartige Bindungseigenschaften und stellen einen völlig neuartigen und vielversprechenden chemischen sowie mechanistischen Ansatz zur Behandlung von Krebs-, Entzündungs- und Autoimmunerkrankungen dar. QLi5 will die Proteasom-Inhibitoren durch eine gezielte Weiterentwicklung in die präklinische und klinische Prüfung voranbringen.

Die VicuTech Biologicals GmbH wurde 2020 aus dem MPI für biophysikalische Chemie ausgegründet. Ziel ist es, einem bereits in der Frühphase der Corona-Pandemie erzeugten exzellent neutralisierenden VHH-(Alpaka-) SARS-CoV2-Antikörper einen präklinischen und klinischen Entwicklungspfad zu eröffnen. Der Alpaka-Antikörper ist hochpotent und bietet spezifische mechanistische und produktionstechnische Vorteile gegenüber herkömmlich erzeugten Antikörpern (humane monoklonale Antikörper). Die hierzu eingesetzte Plattform zur schnellen Generierung solcher anti-infektiv wirkenden Antikörper soll darüber hinaus auch für zukünftige Bedrohungen („Pandemieprophylaxe“) und andere bereits existierende Infektionskrankheiten wie Malaria oder Tuberkulose in ein kommerzielles Umfeld eingebettet werden.

Mehrere Ausgründungen konnten im Rahmen von Finanzierungen Gelder einwerben, darunter die Firma Quench Bio Inc. Das Biotech-Unternehmen nutzt neue Erkenntnisse über Gasdermine und die angeborene Immunabwehr, um neue Medikamente gegen schwerwiegende Entzündungskrankheiten zu entwickeln. Die Leitsubstanzen von Quench hemmen das porenbildende Protein Gasdermin D, das im Rahmen einer Kooperation des Max-Planck-Instituts für Infektionsbiologie in Berlin, des Max-Planck-Instituts für molekulare Physiologie in Dortmund und des LDC als aussichtsreiche Zielstruktur identifiziert wurde. Gasdermin D spielt eine zentrale Rolle bei der Pyroptose und NETose und führt zur Ausschüttung von Zytokinen, Alarminen, DNA und NETs. Quench Bio hat 2020 eine Finanzierung in Höhe von \$ 50 Millionen abgeschlossen.

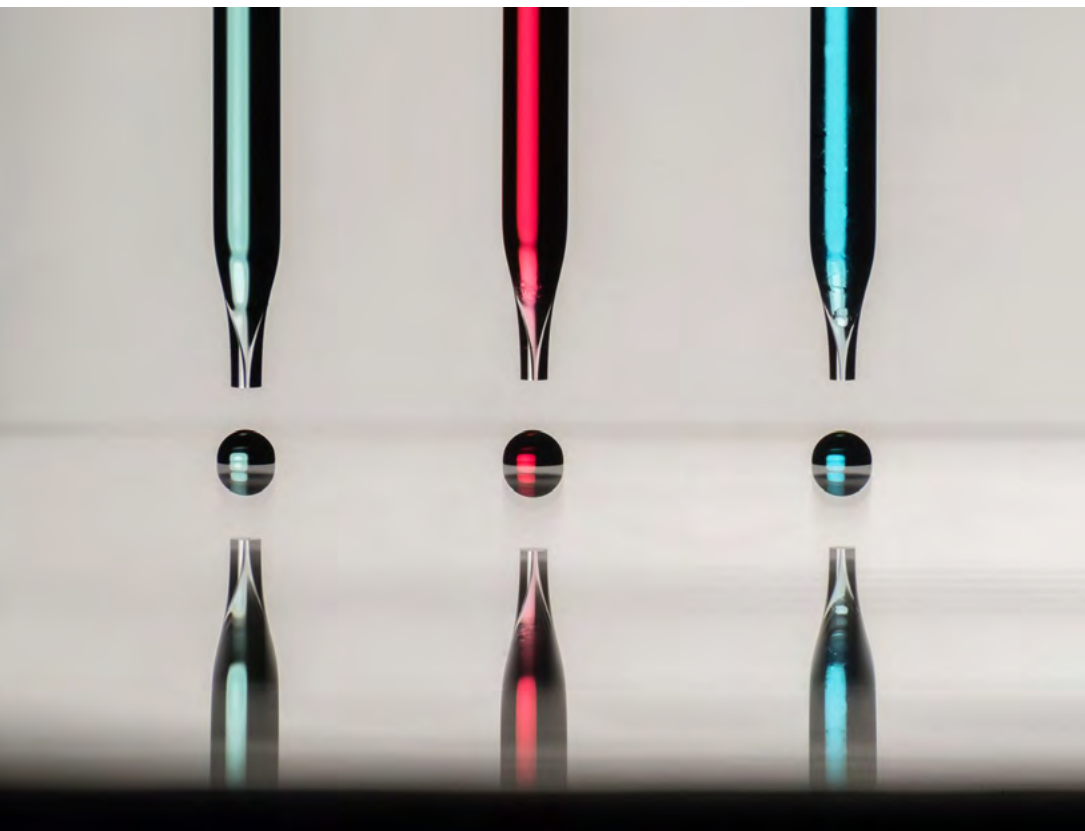
SPIN-OFFS

QLi 5 Therapeutics GmbH was founded in 2020 as a result of research findings on immune proteasome inhibitors at the MPI of Biochemistry. Through its degradation of proteins, the proteasome plays an important role in cell regulation. As a target structure in the treatment of liquid tumours it is clinically well established, especially in multiple myeloma. The inhibitors of the immune proteasome have unique binding properties and represent a completely novel and promising chemical as well as mechanistic approach to the treatment of cancer, inflammatory and autoimmune diseases. QLi5 will die Proteasom-Inhibitoren durch eine gezielte Weiterentwicklung in die präklinische und klinische Prüfung voranbringen.

VicuTech Biologicals GmbH emerged as a spin-off from the MPI for Biophysical Chemistry in 2020. The goal is to open a preclinical and clinical development pathway for an excellent neutralizing VHH (alpaca) SARS-CoV2 antibody that was generated already in the early phase of the Corona pandemic. This alpaca antibody is extremely potent and offers specific mechanistic and production-related advantages over conventionally produced antibodies (human monoclonal antibodies). The platform deployed in this context for the rapid generation of such anti-infective antibodies is also intended with a view to future threats („pandemic prophylaxis“) and other already existing infectious diseases, such as malaria or tuberculosis, for integration into a commercial environment.

Several spin-offs have been successful in raising funds in the context of financing, including Quench Bio Inc. The biotech company uses new findings on gasdermins and the innate immune defence to develop new drugs against serious inflammatory diseases. The lead compounds used by Quench inhibit the pore-forming protein gasdermin D, which was identified as a promising target structure in a collaboration between the Max Planck Institute for Infection Biology in Berlin, the Max Planck Institute of Molecular Physiology in Dortmund and the LDC. Gasdermin D is a key factor in pyroptosis and NETosis and leads to the release of cytokines, alarmins, DNA and NETs. Quench Bio secured \$50 million in financing in 2020.

Swedish bioprinting company Cellink acquired Scienion AG, a spin-off of the MPI for Molecular Genetics at a purchase price of EUR 80 million. The MPG generated significant proceeds from the sale of its shares. Cellink intends to drive future outreach into industrial and clinical applications as a result of the acquisition. Scienion AG, founded in 2001, is successful as a



Die von SCIENION patentierte Technologie mit den Namen sciDROP PICO ist eine berührungslose Dosiertechnologie für das Microarray-Spotting.

SCIENION's patented technology, called sciDROP PICO, is a non-contact dispensing technology for microarray spotting.

Das schwedische Bioprinting-Unternehmen Cellink hat die Scienion AG, eine Ausgründung des MPI für molekulare Genetik, erworben. Der Kaufpreis betrug 80 Mio. Euro. Durch den Verkauf seiner Anteile erhielt die MPG einen signifikanten Erlös. Cellink will durch die Übernahme das zukünftige Wachstum in industrielle und klinische Anwendungen vorantreiben. Die 2001 gegründete Scienion AG ist ein erfolgreicher Spezialist auf dem Sektor der Dispensierung von Flüssigkeiten im Nano- und Picoliterbereich. Mit Hilfe der Scienion Dispensiersysteme, ähnlich einem Tintendrucker, können Kunden DNA, Peptide, Antikörper und Proteine auf Trägermedien bringen und so u.a. Schwangerschaftstreifen, Allergietests, Krebsdiagnose-Tools oder Biosensoren für die Glukosemessung herstellen. Scienion wird dazu weiterhin als eigenständiges Unternehmen bestehen bleiben.

INKUBATOREN

Max-Planck-Innovation hat vor einigen Jahren verschiedene Inkubatoren ins Leben gerufen, um Erfindungen und Know-How industriekompatibel zu validieren und ergänzende Daten zu generieren, um diese damit näher an die Industrie und den Markt heranzubringen.

Neben der erfolgreichen Finanzierungsrunde für Quench Bio (siehe Ausgründungen), an der neben u. a. der MPG auch das

specialized company in the field of dispensing liquids in the nano- and picolitre range. With the help of Scienion dispensing systems, customers can apply DNA, peptides, antibodies and proteins to carrier media in a similar manner to an inkjet printer and thus produce, among other things, stretch marks, allergy tests, cancer diagnostic tools or biosensors for glucose measurement. Scienion will maintain operation as an independent company for this purpose.

INCUBATORS

Max Planck Innovation launched several incubators a few years ago to validate inventions and know-how regarding their compatibility to industry and to generate complementary data in order to move them closer to industry and the market.

In addition to the successful financing round for Quench Bio (cf. spin-offs), in which the Lead Discovery Center (LDC) is participating alongside the MPG, among others, other projects were successfully advanced at the LDC. For example, a project financed by the KHAN-I fund began with the development of a technology that is intended to allow vaccination without a needle on the basis of a Langerhans cell target delivery system. The technology from the MPI of Colloids and Interfaces is also to be adapted for the administration of SARS-CoV2 vaccines. Quriert, which has licensed various tech-

Lead Discovery Center (LDC) beteiligt ist, konnten weitere Projekte erfolgreich am LDC vorangebracht werden. So startete ein vom KHAN-I Fonds finanziertes Projekt zur Entwicklung einer Technologie, die auf Basis eines Langerhans-Cell-Target-Delivery Systems eine Impfung ohne Nadel erlauben soll. Die Technologie des MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung soll auch für die Verabreichung von SARS-CoV2 Impfstoffen angepasst werden. Die Firma Qurient, die mehrere aus der MPG stammende Technologien lizenziert hat und mit dem LDC kooperiert, hat von der FDA eine Bewilligung ihres IND-Antrags erhalten und kann so mit der klinischen Phase I für Q702 beginnen. Der entwickelte Dreifach-Tyrosinkinase-Inhibitor soll zur Behandlung von fortgeschrittenen soliden Tumoren eingesetzt werden.

Der Life Science-Inkubator (LSI) konnte zwei neue Unternehmensgründungen ins Leben rufen. Die SmartNanotubes Technologies GmbH entwickelt den weltweit ersten Geruchssensor-Chip für den Massenmarkt. Dieser basiert auf Nanotechnologie und soll in der Lebensmittelkontrolle, der Gefahrenabwehr und im Gesundheitsbereich zum Einsatz kommen. Die VesselSens GmbH entwickelt das erste implantierbare Sensor-System zur effizienten telemedizinischen Diagnose einer erneuten Blutgefäßverengung nach einer Stent-Implantation.

Im Jahr 2020 wurden zwei Unternehmen nach Inkubation am IT Inkubator erfolgreich gegründet. Die InFit health companion GmbH entwickelt eine Lösung zur individuellen Verbesserung des Fitnessniveaus basierend auf molekularen Messungen auf miRNA-Ebene. Körperliche Aktivität hat Einfluss auf bestimmte MicroRNAs, kurze RNA-Stränge, die sich daher als Biomarker eignen, um physiologische Veränderungen durch Training festzustellen. InFit ist ein datengesteuerter persönlicher Fitnesstrainer, der Herz-Kreislauf-Erkrankungen vorbeugen soll. Die 2log GmbH entwickelt ein System, das Unbefugten den Zugang zu Maschinen im Betrieb verwehren soll. Es besteht aus einem Adapter, der zwischen Stromstecker und Steckdose von Maschinen gesteckt wird, der drahtlos mit dem sog. 2Log-Dot verbunden ist. Dieser verwaltet zentral die Zugangsberechtigungen für Maschinen und Geräte.

nologies originating from the MPG and is involved in a collaboration with the LDC, has received approval of its IND application from the FDA, allowing it to start Phase I clinical trials for Q702. The triple tyrosine kinase inhibitor it has developed is intended for use in the treatment of advanced solid tumours.

The Life Science Incubator (LSI) successfully launched two new start-ups. SmartNanotubes Technologies GmbH is developing the world's first odour sensor chip intended for the mass market. It is based on nanotechnology and designed for use in food control, hazard prevention and the health sector. VesselSens GmbH is developing the first implantable sensor system for efficient telemedical diagnosis of renewed blood vessel constriction following stent implantation.

Two companies were successfully founded after incubation at the IT Incubator in 2020. InFit health companion GmbH is developing a solution for the individual improvement of fitness levels based on molecular measurements at the miRNA level. InFit is a data-driven personal fitness trainer designed to prevent cardiovascular diseases. 2log GmbH is developing a system to deny unauthorized persons access to machines in operation. It consists of an adapter that is plugged in between the power plug and the socket of machines which is connected wirelessly to the so-called 2Log-Dot. This device centrally manages access authorisations for machines and appliances.

50 JAHRE MAX-PLANCK-INNOVATION

50 YEARS MAX PLANCK INNOVATION

