

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

60

---

**FORSCHUNGS-  
MELDUNGEN 2019**  
RESEARCH  
NEWS 2019

72

---

**PRIVATE  
FORSCHUNGSFÖRDERUNG**  
PRIVATE  
RESEARCH FUNDING

74

---

**TECHNOLOGIE-  
TRANSFER**  
TECHNOLOGY  
TRANSFER

81

---

**EUROPÄISCHER  
ERFINDERPREIS 2019**  
EUROPEAN  
INVENTOR AWARD 2019



## FORSCHUNGS MELDUNGEN RESEARCH NEWS 2019

An die 15.000 Publikationen werden jedes Jahr von Max-Planck-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern veröffentlicht. 240 davon haben wir im vergangenen Jahr mit einer Forschungsmeldung in den zentralen Medien der Max-Planck-Gesellschaft begleitet. Eine Auswahl von zwölf besonders interessanten Forschungsmeldungen stellen wir hier vor. Einzig die Meldung vom ersten Bild eines Schwarzen Lochs werden Sie hier nicht finden – sie hat Eingang in die „Highlights aus dem Jahrbuch 2019“ gefunden.

About 15,000 publications are published each year by Max Planck Researchers. Last year, 240 of these were accompanied by a research news in the central media of the Max Planck Society. Here we present a selection of twelve particularly interesting research news. The only thing you will not find here is the press release about the first picture of a black hole – it is part of the highlights from the Yearbook 2019.

1

## Ernährung beeinflusste Entwicklung von Sprachen

### A change in diet may have transformed human language

(*Science*, 14. März 2019)

Das Lautinventar menschlicher Sprache ist äußerst vielfältig und umfasst häufige Laute wie „m“ und „a“ ebenso wie die seltenen Schnalzlaute in einigen Sprachen im südlichen Afrika. Gemeinhin wird angenommen, dass sich das Lautspektrum mit der Entstehung des *Homo sapiens* vor ungefähr 300.000 Jahren stabilisierte. Doch die Studie eines internationalen Forschungsteams mit Wissenschaftlern vom MPI für Menschheitsgeschichte sowie dem MPI für Psycholinguistik wirft ein neues Licht auf die Evolution gesprochener Sprache. Sie zeigt, dass sich Laute wie „f“ und „v“, die heute in zahlreichen Sprachen vorkommen, erst vor relativ kurzer Zeit verbreitet haben – als Folge einer neuen Zahnstellung, die ihrerseits auf veränderte Ernährungsgewohnheiten zurückgeht.

➤ [MPI für Menschheitsgeschichte, Jena](#)

➤ [MPI für Psycholinguistik, Nijmegen](#)

(*Science*, 14 March 2019)

Human speech is incredibly diverse, ranging from ubiquitous sounds like “m” and “a” to the rare click consonants in some languages of Southern Africa. This range of sounds is generally thought to have been established with the emergence of the *Homo sapiens* around 300,000 years ago. A study published in *Science* by an international group involving researchers at the Max Planck Institute for the Science of Human History and the Max Planck Institute for Psycholinguistics now sheds new light on the evolution of spoken language. The study shows that sounds such as “f” and “v”, both common in many modern languages, are a relatively recent development that was brought about by diet-induced changes in the human bite.

➤ [MPI for the Science of Human History, Jena](#)

➤ [MPI for Psycholinguistics, Nijmegen](#)

*Ein Putzerfisch interagiert mit seinem Spiegelbild. Der Spiegel befindet sich außerhalb des Aquariums.*

*A cleaner wrasse interacts with its reflection in a mirror placed on the outside of the aquarium glass.*



2

## Sind sich Fische ihrer selbst bewusst? Are fish aware of themselves?

*(PLOS Biology, 7. Februar 2019)*

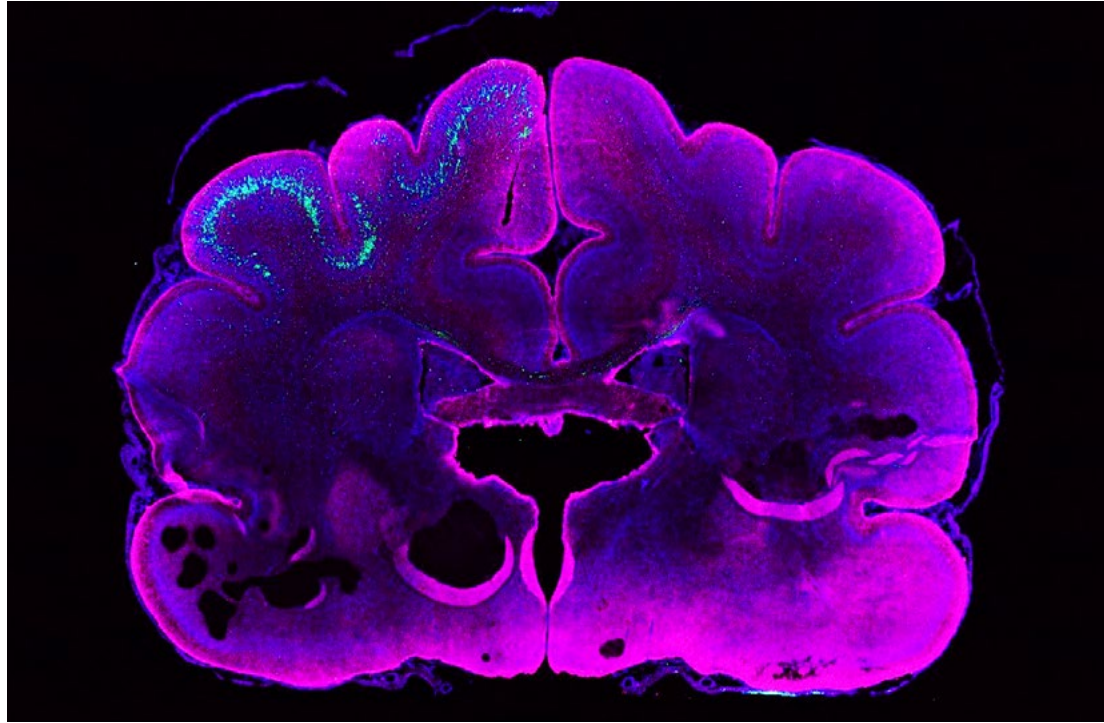
Schimpansen, Delfine, Krähen und Elstern erkennen ihr Spiegelbild als Abbild des eigenen Körpers. Bislang gilt dies als Anzeichen dafür, dass diese Arten ein Bewusstsein von sich selbst besitzen. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Ornithologie in Radolfzell und der Universität Konstanz sowie der Osaka City University haben nun entdeckt, dass auch Putzerfische auf ihr Spiegelbild reagieren und versuchen, Flecken auf ihrem Körper zu entfernen, wenn sie diese im Spiegel sehen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass diese Fische deutlich höhere geistige Fähigkeiten besitzen als bisher angenommen. Gleichzeitig stoßen sie eine Diskussion darüber an, wie Wissenschaftler die Intelligenz von Lebewesen ermitteln können, die vom Menschen so verschieden sind.

↘ *MPI für Ornithologie, Radolfzell*

*(PLOS Biology, 7 February 2019)*

The ability to perceive and recognize a reflected mirror image as self is considered a hallmark of cognition across species. Now researchers from the Max Planck Institute for Ornithology in Radolfzell, the University of Konstanz, and Osaka City University report that cleaner wrasse respond to their reflection and attempt to remove marks on its body during the mirror test. The finding suggests that fish possess far higher cognitive powers than previously thought, and ignites debate over how scientists assess the intelligence of animals that are so unlike humans.

↘ *MPI for Ornithology, Radolfzell*



3

## Entwicklung eines größeren Gehirns Building a bigger brain

*(eLife, 8. Januar 2019)*

Das menschliche Gehirn verdankt sein charakteristisches, gefaltetes Aussehen seiner äußeren Schicht, der Großhirnrinde. Während der Evolution des Menschen vergrößerte sich der Neocortex, der evolutionär jüngste Teil der Großhirnrinde, erheblich und musste sich falten, um in den begrenzten Raum der Schädelhöhle zu passen. Der menschliche Neocortex ermöglicht höhere kognitive Fähigkeiten wie das Denken oder die Sprache. Aber wie ist der menschliche Neocortex so groß geworden? Die Antwort könnte in Genen liegen, die nur dem Menschen eigen sind, wie beispielsweise das Gen ARHGAP11B. Forscher des Max-Planck-Instituts für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden fanden nun heraus, dass dieses menschen-spezifische Gen bei Frettchen eine Vergrößerung des Neocortex bewirken kann. Es veranlasst neuronale Vorläuferzellen dazu, über einen längeren Zeitraum hinweg mehr dieser Zellen zu bilden.

↳ MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

*Sich entwickelndes Gehirn eines Frettchens mit Gliazellen (magenta) und Nervenzellen, die das Gen ARHGAP11B enthalten (grün).*

*Developing ferret brain with glial cells (magenta) which clearly shows the outer contour of the brain. The green area consists of neurons that contain the gene ARHGAP11B.*

*(eLife, 8 January 2019)*

The human brain owes its characteristic wrinkled appearance to its outer layer, the cerebral cortex. During human evolution, the neocortex, the evolutionarily youngest part of the cerebral cortex, expanded dramatically and had to fold into wrinkles to fit inside the restricted space of the skull. The human neocortex supports advanced cognitive skills such as reasoning and language. But how did the human neocortex become so big? The answer may lie in genes that are unique to humans, such as ARHGAP11B. Researchers at the Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics in Dresden found that this human-specific gene, when introduced into the developing brain of ferrets, can cause an enlargement of their neocortex. It causes neural progenitor cells, which are cells that produce neurons, to make more of themselves for a longer period of time.

↳ MPI of Molecular Cell Biology and Genetics, Dresden

Die Wahrscheinlichkeit, vor dem ersten Geburtstag zu sterben, sinkt mit größer werdendem Abstand zu der vorhergehenden Geburt.

The probability of dying before the first birthday decreases with increasing distance to the previous birth.

## 4

# Abstand zwischen zwei Geburten beeinflusst Kindersterblichkeit

## In poor countries birth spacing affects infant mortality

(Demography, 3. Juli 2019)

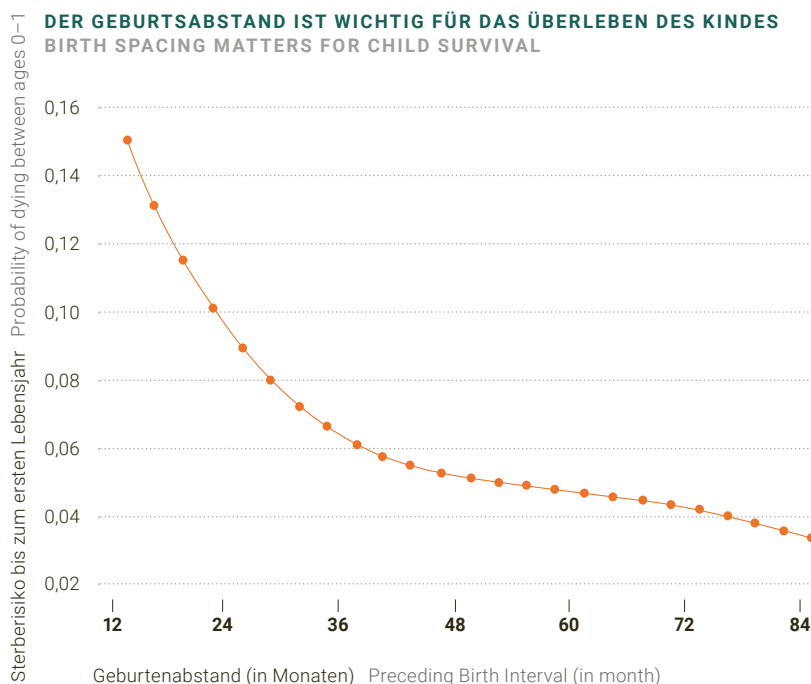
Die Vereinten Nationen haben sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 das Überleben von Neugeborenen und Kleinkindern weltweit zu sichern. Insgesamt sinkt die weltweite Kindersterblichkeit, doch in den ärmsten Ländern Afrikas und Asiens sind die Überlebenschancen für Kleinkinder immer noch sehr schlecht. Neben dem Zugang zu Medikamenten und Impfungen, sauberem Wasser und Strom ist auch die Länge der Geburtsintervalle entscheidend für die Überlebenschance von Babys, so legen es mehrere Studien nahe. In einer internationalen Vergleichsstudie haben Forscher vom Max-Planck-Institut für demografische Forschung, von der Universität Lund und der Universität Stockholm die Bedeutung verschieden langer Geburtsintervalle in unterschiedlichen Ländern untersucht. Eines der Ergebnisse: In einigen Entwicklungsländern ließe sich die Hälfte aller Todesfälle bei Säuglingen vermeiden, würde die Zeitspanne zwischen den Geburten zweier Geschwisterkinder von 12 auf 24 Monate erhöht.

↳ MPI für demografische Forschung, Rostock

(Demography, 3 July 2019)

The United Nations has set itself the goal of improving the survival of newborns and infants worldwide by 2030. Overall, child mortality is falling worldwide, but the chances of survival for infants in the poorest countries in Africa and Asia are still too low. In addition to access to health care, clean water, electricity, and vaccinations, many studies suggest that the length of birth intervals is crucial for the survival of babies. In an international comparative study, researchers from the Max Planck Institute for Demographic Research, Lund University and Stockholm University have investigated the significance of birth intervals of varying lengths in different countries. One of the findings: in some developing countries, half of all infant deaths could be avoided if the time between births of two siblings were increased from 12 to 24 months

↳ MPI for Demographic Research, Rostock



Brandrodung im Amazonas-Regenwald, um Platz für Weidflächen zu schaffen.

Amazonia Forest burning to open space for pasture.



5

## Feuer schwächen tropische Regenwälder jahrelang

### Fires weaken tropical rainforests for years

(*Global Change Biology*, 25. Juni 2019)

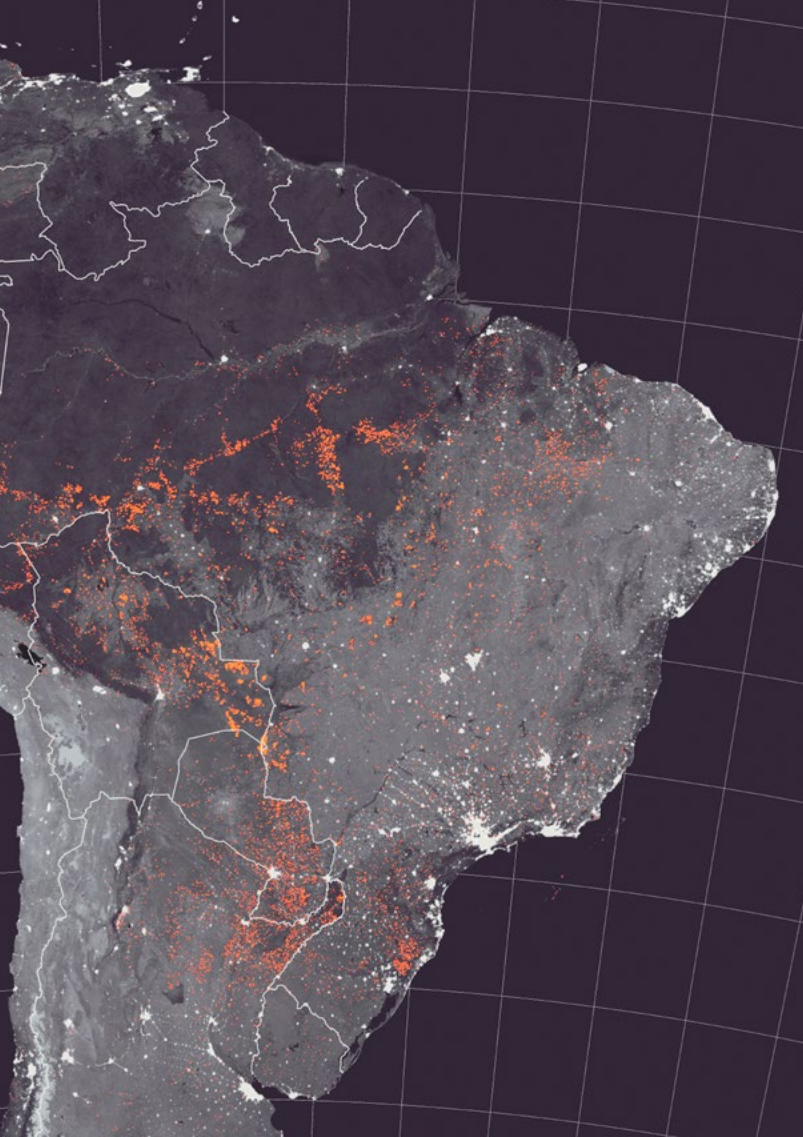
So wichtig tropische Regenwälder für die Artenvielfalt und das Klima sind, so verletzlich sind sie. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Biogeochemie beobachten die Veränderungen des Waldes nach Bränden über einen längeren Zeitraum. Das Forscherteam stellte überrascht fest, dass sich der Austausch von CO<sub>2</sub> und Wasser zwischen Wald und Atmosphäre relativ schnell normalisiert. Nach nur sieben Jahren setzten die gestörten Wälder Wasser und Kohlenstoff genauso effektiv um wie intakte Wälder, die doppelt so viel Biomasse aufweisen. Aber es gibt auch eine schlechte Nachricht: Trotz der hohen Aktivität zog sich der Wald zurück. Große, ältere Bäume starben vermehrt und wurden von jungen, schnellwachsenden Arten ersetzt. Diese sind deutlich weniger effektive Kohlenstoffspeicher. Knapp zehn Jahre nach den letzten Bränden waren die Wälder noch immer merklich geschwächt. Ihre Biomasse war nach wie vor deutlich niedriger, und die Bestände waren anfälliger für Sturmschäden, vor allem an den Waldrändern.

↳ MPI für Biogeochemie, Jena

(*Global Change Biology*, 25 June 2019)

As important as tropical rainforests are for biodiversity and climate, they are also vulnerable. Researchers at the Max Planck Institute for Biogeochemistry have observed the changes in tropical rainforests after fires over a longer period of time. The research team was surprised to find that the exchange of CO<sub>2</sub> and water between forest and atmosphere normalizes relatively quickly. After only seven years, the degraded forests converted water and carbon just as effectively as intact forests that have twice as much biomass. However, there is also bad news: despite the high activity, the forests themselves were still in decline. Large, older trees died more often and were replaced by young, fast-growing species. These are much less effective at storing carbon. Almost ten years after the last fires, the forests remained noticeably degraded. Their biomass was significantly reduced and the plots were more susceptible to storm damage, especially on the edges of the forest.

↳ MPI for Biogeochemistry, Jena



*Auf den Satellitenbildern des NASA Earth Observatory sind die Feuer vor allem im Süden des Amazonasbeckens, aber auch in anderen Gegenden Südamerikas gut zu erkennen.*

*Fires in the south of the Amazon Basin are particularly striking in satellite images from the NASA Earth Observatory, but those in other parts of South America are also clearly visible.*

6

## Ein Sprung zur Supraleitung bei Raumtemperatur

### Another major step towards room-temperature superconductivity

*(Nature, 22. Mai 2019)*

Weniger Kraftwerke, weniger Treibhausgase und niedrigere Kosten: Wenn Wissenschaftler Supraleitung bei Raumtemperaturen entdecken würden, könnten enorme Strommengen eingespart werden. Denn Supraleiter transportieren Strom ohne Verluste. Ein Team des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz ist diesem Ziel einen Schritt nähergekommen. Die Forscher synthetisierten Lanthanhydrid, das unter sehr hohem Druck bei minus 23 Grad Celsius seinen elektrischen Widerstand verliert. Bislang lag der Rekord für die Hochtemperatursupraleitung bei minus 70 Grad Celsius.

↳ [MPI für Chemie, Mainz](#)

*(Nature, 22 May 2019)*

Fewer power plants, less greenhouse gases and lower costs: enormous amounts of electricity could be saved if researchers discovered the key to superconductivity at environmental temperatures. Because superconductors are materials that conduct electric energy without losses. A team from the Max Planck Institute for Chemistry (MPIC) in Mainz has come a step closer to this goal. The researchers synthesized lanthanum hydride, a material that shows zero electrical resistance under high pressure at minus 23 degrees Celsius. So far, the record for high-temperature superconductivity was minus 70 degrees Celsius.

↳ [MPI for Chemistry, Mainz](#)





7

## In Ruhephasen rekapituliert das Gehirn Entscheidungen

### In resting periods, our brain replays decisions

(*Science*, 28. Juni 2019)

Wenn wir uns an erlebte Erfahrungen oder getroffene Entscheidungen erinnern, werden die gleichen Gehirnbereiche aktiv und die gleichen Muster sind messbar. Dass der Hippocampus, ein Bereich im inneren Rand der Großhirnrinde, bei Lern- und Gedächtnisvorgängen eine zentrale Rolle spielt, ist bereits bekannt. Eine neu entwickelte Methode, die Magnetresonanztomografie kombiniert mit maschinellem Lernen, ermöglicht es, diesen Prozess im Gehirn bei Menschen jetzt genau nachzuerfolgen. Ein Forschungsteam vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung und von der Princeton University hat herausgefunden, dass während des Ausruhens der menschliche Hippocampus die für die vorherige Entscheidungsaufgabe typischen Aktivitätsmuster wiederholt, und dies möglicherweise sogar im Zeitraffer. Das könnte ein Hinweis dafür sein, dass Ruhephasen eine Rolle beim Erlernen neuer Aufgaben spielen.

↳ MPI für Bildungsforschung, Berlin

(*Science*, 28 June 2019)

When we recall experiences or decisions we have made, the same areas of the brain become active and the same activation patterns can be measured. It is already known that the hippocampus, an area located on the inner edge of the cerebral cortex plays a key role in learning and memory processes. A newly developed method that combines magnetic resonance imaging with machine learning now makes it possible to track this process more closely in the human brain. A research team from the Max Planck Institute for Human Development and Princeton University has discovered that during rest, the human hippocampus replays the activity patterns typical of the previous decision task, possibly even in fast motion. This could be an indication that rest periods play a role in learning new tasks.

↳ MPI for Human Development, Berlin

## Birkenspanner sehen Farbe mit der Haut

### Caterpillars perceive colour through their skin

(*Nature Communications*, 2. August 2019)

Raupen des Birkenspanners sind nur schwer von einem Zweig zu unterscheiden. Dabei ahmen sie nicht nur die Form eines Asts nach, sondern auch dessen Farbe. Wissenschaftler von der Universität Liverpool und des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena haben herausgefunden, dass die Raupen die Farbe der Zweige mit der Haut wahrnehmen. Bis jetzt war Forschern kein Insekt bekannt, das Farbe in seiner Umgebung wahrnehmen kann, und unklar wie der Farbwechsel erfolgt. Bei den Raupen sind für das Sehen erforderliche Gene nicht nur im Kopf der Raupen, wo sich die Augen befinden, sondern auch in der Haut aller Körpersegmente aktiv.

↳ *MPI für chemische Ökologie, Jena*

(*Nature Communications*, 2 August 2019)

It is difficult to distinguish caterpillars of the peppered moth from a twig. The caterpillars not only mimic the form but also the colour of a twig. In a new study, researchers of Liverpool University in the UK and the Max Planck Institute for Chemical Ecology in Germany demonstrate that the caterpillars can sense the twig's colour with their skin. Until now, scientists have not known how insect larvae can perceive the colour of their environment and how the colour change occurs. Genes related to vision were expressed not only in the head of the caterpillars, where the eyes are, but also in the skin of all body segments.

↳ *MPI for Chemical Ecology, Jena*



Raupen des Birkenspanners können durch die Haut die Farbe ihrer Nahrung wahrnehmen und ihre Farbe entsprechend anpassen, um sich vor Feinden zu schützen.

Caterpillars of the peppered moth sense colour through their skin and match their body colour to the background to protect themselves from predators.



9

## Immer schön absichern! Play it safe!

*(Business Research, 13. August 2019)*

Ob in einem privaten Großunternehmen oder in einer öffentlichen Einrichtung: Führungskräfte müssen ständig Entscheidungen treffen, die Auswirkungen auf die Belegschaft, die Organisation und natürlich auch auf die eigene Person haben. Idealerweise entscheiden sie sich für die Option, die für die Organisation am besten ist. Doch dies geschieht bei weitem nicht immer. Häufig entscheiden sich die Chefs für die aus Sicht der Organisation schlechtere Alternative, um sich selbst zu schützen. Diese Alternative kann bequemer sein, weniger Gegenwind mit sich bringen oder die Möglichkeit bieten, dass jemand anderes die Verantwortung trägt, falls etwas schiefgeht. Wie oft Führungskräfte auf solche sogenannten defensiven Entscheidungen setzen und wie eine mangelnde Kommunikations- und Fehlerkultur dieses Verhalten bedingt, hat ein Forscherteam des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung untersucht.

↳ *MPI für Bildungsforschung, Berlin*

*(Business Research, 13 August 2019)*

Whether in private corporations or in the public sector, managers are constantly making decisions that have implications for their colleagues, the organization and, of course, themselves. Ideally, they will choose the option that is best for the organization. But that's not always what happens. Often they decide on an alternative that is suboptimal from the organization's perspective in order to cover their own back. This alternative may be more convenient, meet with less resistance, or ensure that someone else will get the blame if things go wrong. A research team from the Max Planck Institute for Human Development has investigated how often decision-makers make such defensive decisions and how this behavior is fueled by a negative error culture and a lack of open communication.

↳ *MPI for Human Development, Berlin*

*Häufig entscheiden sich die Chefs für die aus Sicht der Organisation schlechtere Alternative, um sich selbst zu schützen.*

*Often leaders decide for the worse alternative – from the view of the organization – to protect themselves.*





10

## Klimawandel bedroht genetische Vielfalt der europäischen Pflanzenwelt

### Global warming may diminish plant genetic variety in Central Europe

(Nature, 28. August 2019)

Der Klimawandel gefährdet das Überleben vieler Pflanzenarten in Europa, wie ein internationales Team unter Leitung von Forschern des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie herausgefunden hat. Von über 500 geographischen Standorten in Europa zusammengetragen, haben die Forscher Individuen der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) in Spanien und Deutschland ausgebracht und auf ihre Anpassungsfähigkeit an Hitze und Trockenheit hin untersucht. Sie waren insbesondere daran interessiert, inwieweit die individuelle Mischung unterschiedlicher Genvarianten in einer Pflanze die Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimaextremen beeinflussen. Wie sie herausfanden, werden zwar einige Pflanzen der Ackerschmalwand durchaus auch bei starker Trockenheit und Hitze überleben können. Die meisten werden aber die für 2050 prognostizierte Trockenheit auf der iberischen Halbinsel, in Frankreich, Italien und Südosteuropa nicht überstehen. Die genetische Vielfalt der wenigen überlebenden *Arabidopsis*-Individuen wird dann in diesen Gegenden deutlich geringer sein als heute. Dieser Befund lässt sich sehr wahrscheinlich auch auf andere Pflanzenarten übertragen.

↳ MPI für Entwicklungsbiologie, Tübingen

Einige Genvarianten der Ackerschmalwand werden auch bei starker Trockenheit und Hitze überleben können. Die meisten werden aber die für 2050 prognostizierte Trockenheit auf der iberischen Halbinsel, in Frankreich, Italien und Südosteuropa nicht überstehen.

Some *Arabidopsis* gene variants will be able to survive even in severe drought and heat. However, most of them will not survive the drought predicted for 2050 in the Iberian Peninsula, France, Italy and Southeast Europe.

(Nature, 28 August 2019)

Plant genetic varieties in Central Europe could collapse due to temperature extremes and drought brought on by climate change. According to a new paper, only a few individuals of a species have already adapted to extreme climate conditions. Researchers coordinated by the Max Planck Institute for Developmental Biology studied populations of the thale cress plant, *Arabidopsis thaliana*, collected from over 500 geographic locations in Europe, commonly used for biological research. Growing these plants in Spain and Germany under dry conditions revealed how individual plants responded to heat and drought. As precipitation decreases and temperatures rise, especially in so-called transition zones between the Mediterranean and northern Europe, the team's predictions indicate that many of the continent's predominant plant populations will not possess the necessary genetic mutations to survive. These patterns might be shared across many plant species of Europe. These findings suggest that the overall species genetic diversity could be greatly diminished.

↳ MPI for Developmental Biology, Tübingen

11

## Ein Gesicht für Lucys Ahnen A face for Lucy's ancestor

(Nature, 28. August 2019)

Unsere Ahnengalerie wird nun um ein Bild erweitert, nämlich um ein Konterfei von *Australopithecus anamensis*. Diese älteste bekannte *Australopithecus*-Art gilt als Vorfahr des *Australopithecus afarensis* – derselben Art, der die berühmte „Lucy“ angehörte. Doch bisher kannte man von *A. anamensis* nur fossile Kieferknochen und Zähne. Forscher vom Cleveland Museum of Natural History und vom Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig und ihre Kollegen haben den ersten Schädel eines *A. anamensis* beschrieben, der in Woranso-Mille in der Afar-Region Äthiopiens entdeckt worden war. Dies ermöglicht es ihnen, die Gesichtszüge des menschlichen Ahnen zu rekonstruieren.

↳ MPI für evolutionäre Anthropologie, Leipzig

(Nature, 28 August 2019)

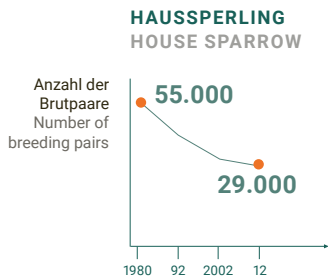
*Australopithecus anamensis* is the earliest-known species of *Australopithecus* and widely accepted as the progenitor of "Lucy's" species, *Australopithecus afarensis*. Until now, *A. anamensis* was known mainly from jaws and teeth. Researchers from the Cleveland Museum of Natural History, the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology and their colleagues have discovered the first cranium of *A. anamensis* at the paleontological site of Woranso-Mille, in the Afar Region of Ethiopia.

↳ MPI for Evolutionary Anthropology, Leipzig

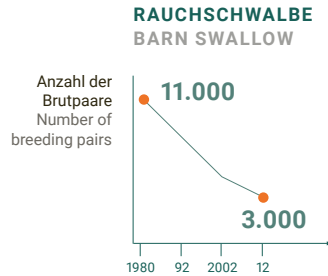
Der 3,8 Millionen Jahre alte fossile Schädel eines *Australopithecus anamensis* ist erstaunlich gut erhalten und ermöglichte eine Rekonstruktion dieses Vorfahren von „Lucy“.

The 3.8 million-year-old cranium of *Australopithecus anamensis* is remarkably complete and enabled the reconstruction of this predecessor of "Lucy".





-46%



-70%

*In den vergangenen 40 Jahren sind die Bestände zahlreicher Brutvögel im Bodenseegebiet erheblich zurückgegangen.*

*In the past 40 years the populations of numerous breeding birds in the Lake Constance area have declined considerably.*

## 12

# Vogelsterben am Bodensee

## Birds in serious decline at Lake Constance

*(Vogelwelt, 2. September 2019)*

Amsel, Drossel, Fink und Star – am Bodensee wäre die Vogelschar aus dem bekannten Kinderlied heute viel kleiner als noch vor 40 Jahren: Lebten 1980 am Bodensee noch rund 465.000 Brutpaare, waren es 2012 nur noch 345.000 – ein Verlust von 25 Prozent. Dies ist das Ergebnis einer Studie von Wissenschaftlern der Ornithologischen Arbeitsgruppe Bodensee und des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie. Einst häufige Vogelarten wie Haussperling, Amsel oder Star sind besonders stark zurückgegangen. Viele weitere Arten kommen nur noch in geringen, oft nicht mehr überlebensfähigen Populationen und an immer weniger Orten rund um den Bodensee vor. Eine ähnliche Entwicklung befürchten die Forscher auch in anderen Regionen Deutschlands.

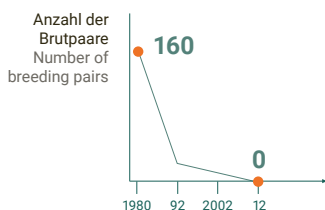
↳ MPI für Verhaltensbiologie, Radolfzell

*(Vogelwelt, 2 September 2019)*

Within 30 years, the bird population around Lake Constance declined with increasing rapidity. While in 1980 around 465,000 breeding pairs were still living in the region, by 2012 the number had fallen to 345,000 – a loss of 25 percent. These are the findings of a study carried out by researchers from the Ornithological Working Group at Lake Constance and the Max Planck Institute of Animal Behavior. Bird species that were once common like the house sparrow, the common blackbird, or the common starling have dwindled particularly rapidly. The numbers of many other species are too small for survival and their habitats in the Lake Constance region are shrinking.

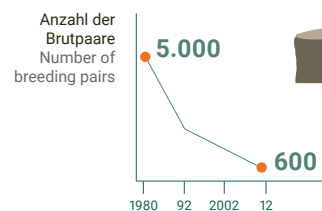
↳ MPI of Animal Behavior, Radolfzell

**REBHUHN**  
GREY PARTRIDGE



-100%

**FELDLERCHE**  
EURASIAN SKYLARK



-88%



---

# 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 die Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs durch die Finanzierung von Stipendien und Forschungsgruppen. Zahlreiche Stiftungen und Privatpersonen fördern vielversprechende 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. Für die Max-Planck-Gesellschaft entsteht so ein Mehrwert, der neben identitätsstiftenden Maßnahmen insbesondere wettbewerbliche Vorteile speziell bei der Gewinnung von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen ermöglicht, aber auch neue Impulse und Pilotprojekte zulässt.

So kann beispielsweise durch Mittel der Max-Planck-Förderstiftung seit 2019 ein Kooperationsprojekt zum Thema Transitional Justice in Israel and Palestine durchgeführt werden, in dem das Minerva Center for Human Rights (Hebrew University Jerusalem/ Tel Aviv University) und das Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht in Heidelberg zusammenarbeiten. Der Begriff Transitional Justice bezeichnet alle juristischen und gesellschaftlichen Maßnahmen

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 junior scientists 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.

Since 2019, for example, Max Planck Foundation funds have enabled the implementation of a collaborative project on the subject of Transitional Justice in Israel and Palestine, involving cooperation between the Minerva Center for Human Rights (Hebrew University Jerusalem/ Tel Aviv University) and the Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law in Heidelberg. The term transitional justice refers to all legal and social measures to shape the transition from conflict and oppression to peace and justice in the 20th and 21st centuries. The confrontation and recognition of past injustice, as well as its punishment are important in order to gradually

Von links:  
Limor Yehuda,  
Dr. Jeremie Bracka,  
unten: Julia Emtseva

From the left:  
Limor Yehuda,  
Dr. Jeremie Bracka,  
below: Julia Emtseva



zur Gestaltung des Übergangs von Konflikt und Unterdrückung hin zu Frieden und Gerechtigkeit im 20. und 21. Jahrhundert. Die Aufarbeitung, Anerkennung und Ahndung vergangenen Unrechts sind wichtig, um Angst und Misstrauen zwischen Bevölkerungsgruppen sukzessive zu überwinden. Im Kontext des seit Jahrzehnten bestehenden, komplexen Nahost-Konfliktes ist eine unabhängige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den verschiedenen Perspektiven besonders wichtig.

Sowohl am MPI für ausländisches und öffentliches Recht und Völkerrecht als auch am Minerva Center wurde bisher unabhängig voneinander zu diesem Thema geforscht. In dem Ende 2019 gestarteten Kooperationsprojekt arbeiten Dr. Limor Yehuda von der Tel Aviv University, Jeremie Bracka von der Hebrew University Jerusalem und Julia Emtseva vom MPI in Heidelberg zusammen. Die drei Wissenschaftler forschen zu unterschiedlichen Themenfeldern, tauschen sich aber innerhalb des Projektes aus und werden an der jeweils anderen Institution zu Gast sein. Sie können auf Expertinnen und Experten beider Institutionen zurückgreifen und werden von der Max-Planck-Direktorin Anne Peters angeleitet.

Gemeinsam planen und konzipieren sie Konferenzen und Workshops. So hat bereits im September 2019 der erste Workshop an der Tel Aviv University unter dem Thema „Genocide, Restitution and Reparations: Expanding the Category“ stattgefunden, in dem drei Schwerpunkte vertieft untersucht wurden: die rechtliche Konstruktion nationaler, ethnischer und anderer Gruppenidentitäten während und nach der Beilegung eines Konfliktes, die Rolle der Zivilgesellschaft bei der Förderung von Transitional Justice-Prozessen und die Rolle des Genderaspektes sowie insbesondere die Rolle von Frauen bei diesem Prozess. Während der vierjährigen Projektphase trägt die Max-Planck-Förderstiftung die Kosten in Höhe von knapp 800.000 Euro.

overcome fear and mistrust between population groups. In the context of the complex Middle East conflict, which has been going on for decades, an independent scientific examination of the various perspectives is particularly important.

In the past, research was conducted independently on this topic at the MPI for Comparative Public Law and International Law and at the Minerva Center. The collaborative project launched at the end of 2019 now involves cooperation between Dr. Limor Yehuda of Tel Aviv University, Dr. Jeremie Bracka of the Hebrew University Jerusalem and Julia Emtseva of the MPI in Heidelberg. The three scientists are looking into different issues but will be exchanging ideas within the project and visiting each other's institutions as guests. They will also be able to draw on input from experts at both institutions and will work under the direction of Max Planck Director Anne Peters, planning and devising conferences and workshops on a collaborative basis. The first workshop at Tel Aviv University on "Genocide, Restitution and Reparations: Expanding the Category" took place at Tel Aviv University in September 2019, undertaking an in-depth analysis of three main areas: the legal construction of national, ethnic and other group identities during and after the settlement of a conflict, the role of civil society in promoting transitional justice processes and the role of the gender aspect, and in particular the role of women in this process. The Max Planck Foundation will bear the costs of nearly EUR 800,000 during the four-year project phase.





# MAX-PLANCK-INNOVATION

## MAX PLANCK INNOVATION

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

---

Die Max-Planck-Innovation GmbH ist verantwortlich für den Technologietransfer aus den Max-Planck-Instituten. Unter dem Motto „Connecting Science and Business.“ versteht sich das Tochterunternehmen der Max-Planck-Gesellschaft als Partner für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ebenso wie für die Wirtschaft. Es bietet zukunftsorientierten Unternehmen einen zentralen Zugang zu Know-how und schutzrechtlich gesicherten Erfindungen der 86 Institute und Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft. Dabei vermarktet Max-Planck-Innovation in erster Linie Erfindungen aus dem biologisch-medizinischen sowie dem chemisch-physikalisch-technischen Bereich. Als Partner für die Max-Planck-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler berät und unterstützt Max-Planck-Innovation diese sowohl bei der Evaluierung von geistigem Eigentum und der Anmeldung von Patenten als auch bei der Gründung von Unternehmen auf Basis von Technologien, die an einem Max-Planck-Institut (MI) entwickelt wurden. Damit erfüllt Max-Planck-Innovation eine wichtige Aufgabe: Sie fördert die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in wirtschaftlich nutzbare Produkte und Dienstleistungen und schafft neue Arbeitsplätze am Standort Deutschland.

Pro Jahr evaluiert Max-Planck-Innovation durchschnittlich 120 Erfindungen, von denen etwa die Hälfte zu einer Patentanmeldung führt. Seit 1979 wurden ca. 4.450 Erfindungen begleitet und rund 2.680 Verwertungsverträge abgeschlossen. Seit Anfang der 1990er-Jahre sind 156 Firmenausgründungen aus der MPG hervorgegangen, von denen die weit überwiegende Mehrzahl von Max-Planck-Innovation aktiv betreut wurde. In diesen Ausgründungen wurden seitdem über 6.000 Arbeitsplätze geschaffen. Seit 1979 hat MI einen Gesamtumsatz aus Lizenzerlösen und Beteiligungsverkäufen von rund 490 Mio. Euro erzielt.

Max-Planck-Innovation GmbH is responsible for the technology transfer from the Max Planck Institutes. Operating under the motto "Connecting Science and Business", the MPG subsidiary acts as a partner to scientists and business alike. It offers future-oriented companies a central point of access 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. As a partner to Max Planck scientists, Max-Planck-Innovation provides advice and support in evaluating intellectual property, registering patents and establishing start-ups based on technologies developed at a Max Planck Institute. As such, 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 120 inventions, half of which result in a patent application. Since 1979, more than 4,450 inventions have been supported and more than 2,680 utilization contracts have been concluded. Since the early 1990s, 156 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 6,000 jobs have been created in these spin-offs. Since 1979, a total turnover of around EUR 490 million has been generated from licence income and the sale of shareholdings.

In 2019, 119 inventions were reported, 82 patents registered and 53 utilization agreements were concluded with Max-Planck-Innovation. Proceeds from the utilization are expected to amount to around EUR 18.6 million. The final

Im Jahr 2019 wurden Max-Planck-Innovation 119 Erfindungen gemeldet, es wurden 82 Patente angemeldet und 53 Verwertungsverträge abgeschlossen. Die Verwertungserlöse betragen voraussichtlich rd. 18,6 Millionen Euro. Die endgültigen Zahlen für das Geschäftsjahr 2019 liegen aufgrund der nachgelagerten Abrechnung verschiedener Lizenznehmer erst ab Mitte 2020 vor.

2019 gingen 9 Ausgründungen aus unterschiedlichen Max-Planck-Instituten hervor. In mehreren Finanzierungsrunden konnten neue und bestehende Ausgründungen mit Max-Planck-Beteiligung bzw. schuldrechtlicher Erlösbeteiligung insgesamt eine Rekord-Investmentsumme von über 100 Mio. Euro einwerben. Die jeweiligen Investmentbeträge variieren dabei zwischen wenigen 100.000 Euro bis zu über 50 Mio. Euro. Beteiligungsverkäufe erbrachten darüber hinaus Erlöse in der Höhe von insgesamt rund 0,1 Mio. Euro.

### MPG-AUSGRÜNDUNGEN SEIT 1990 (STAND 31.12.19)

#### 156 Ausgründungen, davon

- ↳ 116 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. 6.010 Arbeitsplätze
- ↳ 47 MPG-Beteiligungen, davon 18 Exits, 4 Liquidationen und 9 Abschreibungen, mithin 16 aktive Beteiligungen
- ↳ 22 Beteiligungen bzw. wirtschaftliche Erlösbeteiligungen der Max-Planck-Innovation, davon eine insolvent, zwei in Liquidation und eine veräußert, mithin 18 aktive MI-(Erlös-)Beteiligungen

figures for the 2019 financial year will not be available until mid-2020 due to the downstream billing of various licensees.

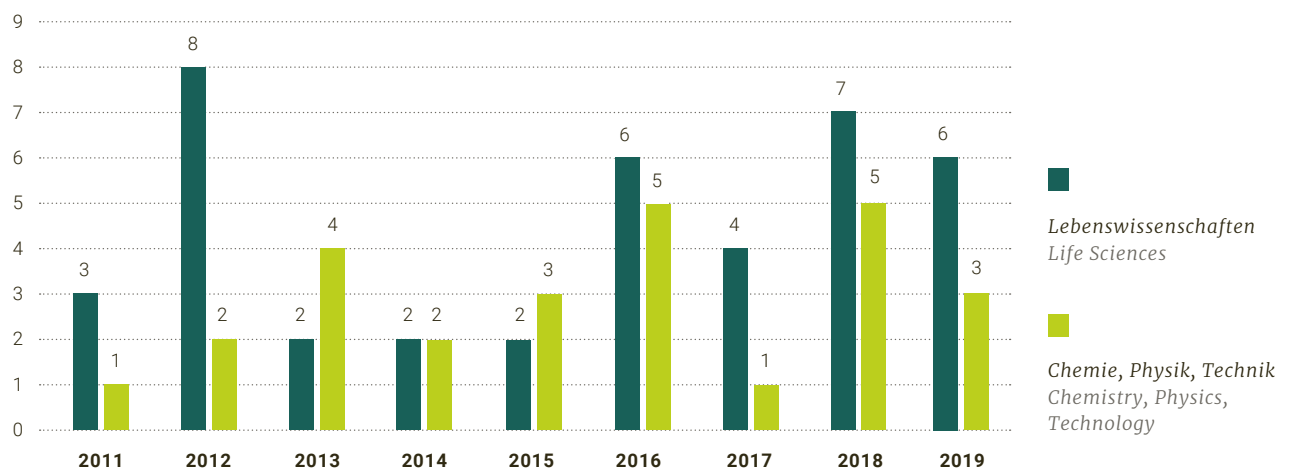
In 2019, 9 spin-offs emerged from various Max Planck Institutes. In several financing rounds, new and existing spin-offs with MPG involvement or revenue participation were able to obtain a record total investment amount of more than EUR 100 million. The respective investment amounts vary between several EUR 100k to more than EUR 50 million. Participation purchases further resulted in proceeds totalling around EUR 0.1 million.

### MPG SPIN-OFFS SINCE 1990 (AS AT 31/12/19)

#### 156 spin-offs, of which

- ↳ 116 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. 6,010 jobs
- ↳ 47 MPG involvements, of which 18 exits, 4 liquidations and 9 write-offs as well as 16 active participations
- ↳ 22 involvements or economic revenue participations of Max-Planck-Innovation, of which one insolvent, two in liquidation and one sold as well as 18 active MI (revenue) participations

### ZAHL DER AUSGRÜNDUNGEN (STAND 31.12.2019) NUMBER OF SPIN-OFFS (AS OF 31. DECEMBER 2019)



## ZWEITES RNAI-MEDIKAMENT ERHÄLT ZULASSUNG IN DEN USA

Das Unternehmen Alnylam Pharmaceuticals hat 2019 die Zulassung für sein Medikament Givlaari (Givosiran) erhalten. Das auf der RNA-Interferenz (RNAi) basierende Medikament ist damit nach Onpattro (Patisiran) das zweite Medikament, das von der US-amerikanischen Behörde FDA zugelassen wurde. Das Arzneimittel gründet unter anderem auf von der Max-Planck-Gesellschaft patentierten Forschungsergebnissen. RNAi ist ein natürlicher zellulärer Prozess der Genabschaltung und stellt zurzeit eines der vielversprechendsten Forschungsgebiete in der Biologie und Medikamentenentwicklung dar. Thomas Tuschl und seine Mitarbeiter vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie konnten belegen, dass der bereits 2006 entdeckte Mechanismus auch bei Säugetieren und damit beim Menschen wirksam ist. Alnylam ist eine Ausgründung der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und nun der erste Lizenznehmer, der die Zulassung für zwei Medikamente, die auf einer MPG-Technologie basieren, erhalten hat. Alnylam beschäftigt heute mehr als 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an 16 Standorten weltweit und hat einen Börsenwert von 12,8 Milliarden US-Dollar (Stand 08.1.2020). Der neu zugelassene Wirkstoff Givosiran dient der Behandlung von akuter Leberporphyrie (AHP). AHP ist eine äußerst seltene genetisch bedingte Erkrankung, die sich u. a. durch stark einschränkende, potenziell lebensbedrohliche Anfälle auszeichnet. Onpattro sowie Givlaari sind ein weiterer Beleg dafür, dass die Grundlagenforschung der MPG immer wieder zu bahnbrechenden Entwicklungen zum Wohl von Patienten führt. Zehn weitere Medikamente zur Behandlung unterschiedlicher Krankheiten befinden sich momentan bei Alnylam in teils weit fortgeschrittenen Phasen der klinischen Entwicklung.

## LIZENZVERTRÄGE

Eine Technologie, entwickelt an den Max-Planck-Instituten für Neurobiologie und für medizinische Forschung, wurde 2019 an ein weltweit führendes Unternehmen der feinmechanisch-optischen Industrie mit Sitz in Deutschland lizenziert. Die neuartige Methode für die Elektronenmikroskopie tastet die Oberfläche von Gewebestücken ab. Anschließend wird automatisch eine ultradünne Gewebescheibe abgeschnitten. So können Schnitt für Schnitt die darunterliegenden Gewebeschichten erfasst werden. Eine spezielle Software setzt schließlich alle Bilder am Computer wieder zu der ursprünglichen dreidimensionalen Struktur zusammen. Auf diese Weise können in der biomedizinischen Forschung verschiedene biologische Prozesse entschlüsselt werden.

MAGIC-Teleskope (Major Atmospheric Gamma-Ray Imaging Cherenkov Telescopes) werden in der Astrophysik eingesetzt,

## SECOND RNAI MEDICATION GIVEN APPROVAL IN THE USA

In 2019, the company Alnylam Pharmaceuticals was given approval for its medication Givlaari (Givosiran). This makes the medication, which is based on RNA interference (RNAi) Onpattro (Patisiran), the second medication to be approved by the US authority FDA. The medication was developed e. g. using research findings patented by the Max Planck Society. RNAi is a natural cellular process of gene deactivation and is currently one of the most promising research areas in biology and drug development. Thomas Tuschl and his colleagues from the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry were able to prove that the mechanism, which was discovered already in 2006, is also effective in mammals and thus in humans. Alnylam is a spin-off of the Max Planck Society (MPG) and now the first licensee to be given approval for two medications which are based on an MPG technology. Today, Alnylam employs more than 1,000 employees at 16 sites around the world and has a stock market value of USD 12.8 billion (as at 08/01/2020). The newly approved active ingredient Givosiran is used to treat acute liver porphyria (AHP). AHP is an extremely rare genetic disease which is characterized by strongly restrictive, potentially life-threatening attacks. Onpattro and Givlaari are further evidence that basic research at the MPG repeatedly creates ground-breaking inventions for patient well-being. Ten further medications to treat various diseases are currently being developed at Alnylam, some of which at greatly advanced phases of clinical development.

## LICENCE AGREEMENTS

In 2019, a technology developed at the Max Planck Institute (MPI) of Neurobiology and the MPI for Medical Research was licensed to a global leader in the precision mechanics and optical industry with headquarters in Germany. This novel method for electron microscopy scans the surface of pieces of tissue. It then automatically cuts off an ultrathin layer of tissue. This means that underlying tissue levels can be recorded step by step. A special software finally merges all images on a computer to create the original three-dimensional structure. In this way, various biological processes can be decrypted in biomedical research.

MAGIC telescopes (Major Atmospheric Gamma-Ray Imaging Cherenkov Telescopes) are used in astrophysics in order to track active galactic cores, supernova residues and gamma flashes. To achieve this, they have an active mirror surface which bundles radiation. A company resident in Italy in the area of precision optics and optical systems has licensed a technology from the MPI for Physics which improved cleaning and downtime. The "Sandwich Mirror" features a special glass

um aktive galaktische Kerne, Supernova-Überreste oder Gammaabstrahlung aufzuspüren. Dazu verfügen sie über eine aktive Spiegeloberfläche, welche die Strahlung bündelt. Eine in Italien ansässige Firma im Bereich der Präzisionsoptik sowie optischer Systeme hat eine Technologie des Max-Planck-Institut für Physik lizenziert, die die Reinigung verbessert und Ausfallzeiten verkürzt. Der „Sandwich Mirror“ besitzt einen besonderen Glasfilm, der Verschmutzungen der teilweise über 200 m<sup>2</sup> großen Spiegel-Arrays vorbeugt und leicht gereinigt werden kann. Dies spart Kosten und verlängert die Nutzungsdauer des Mikroskops.

Eine am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie entwickelte Technologie namens FLASH2 wurde an verschiedene Forschungseinrichtungen und Kliniken weltweit lizenziert. FLASH (Fast Low Angle Shot) ist eine seit vielen Jahren in der magnetischen Kernspintomographie (MRT) eingesetzte Technologie. Mit ihr verkürzt sich die Aufnahmezeit um mindestens den Faktor 100 und verhalf so der MRT zum Durchbruch in der medizinischen Diagnostik. FLASH2 beschleunigt die MRT-Aufnahmen noch einmal deutlich. Damit ist es nun erstmals möglich, Echtzeit-Filme aus dem Inneren des Körpers aufzunehmen und zum Beispiel das schlagende Herz „live“ zu beobachten. Durch die neue Technologie ergeben sich ganz neue diagnostische Möglichkeiten in der medizinischen Forschung.

Eine englische Firma, die rekombinante Antikörper für Forschung und Diagnostik entwickelt und produziert, hat eine Technologie zur Herstellung von sekundären Nanobodies lizenziert, die ebenfalls am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie entwickelt wurde. Diese dienen dem Nachweis von primären Antikörpern, die jeweils gegen spezifische Proteine gerichtet sind, und stellen einen sehr guten Ersatz für sekundäre Antikörper dar, die in Forschung, Diagnostik und Therapie z. B. für Schwangerschafts- oder Krankheitsdiagnostik verwendet werden. Im Gegensatz zu sekundären Antikörpern, die in Nutztieren hergestellt werden, können die neuen Nanobodies in Bakterien vermehrt werden. So könnte künftig komplett auf die Nutzung von Tieren verzichtet werden.

Eine Technologie für die Erkennung von Trisomie wurde von einem amerikanischen Life-Science Diagnostik-Unternehmen lizenziert. Trisomie ist eine Chromosomenstörung, die beim Menschen zu Entwicklungsstörungen oder Fehlgeburten führen kann. Ein am Max-Planck-Institut für Biochemie entwickeltes Trisomie-Zelllinienmodell stellt die Grundlage für ein neues Diagnosewerkzeug dar. Die daraus abgeleitete genomische DNA eignet sich als molekularer Referenzstandard (mole-

coating that prevents soiling of the mirror arrays, some of which cover over 200 m<sup>2</sup>, and is easy to clean. This saves costs and extends the service life of the microscope.

A technology developed at the MPI for Biophysical Chemistry called FLASH2 was licensed to various research facilities and clinics around the world. FLASH (Fast Low Angle Shot) is a technology that has been deployed in magnetic core spin tomography (MRT) for many years. It helped to increase recording times by a factor of at least 100 and thus helped the MRT to make its breakthrough in medical diagnostics. FLASH2 significantly accelerates the MRT recordings further, making it possible to now record films in real time from the inside of the body and e.g. watch a beating heart “live”. This new technology opens up entirely new diagnostic possibilities in medical research.

A British company which develops and produces recombinant antibodies for research and diagnostics has licensed a technology to produce secondary nanobodies which was developed at the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry. These can be used to indicate primary antibodies which are aimed at specific proteins and constitute a very good substitute for secondary antibodies used in research, diagnostics and treatment e.g. for pregnancy and disease diagnostics. In contrast to secondary antibodies, which are produced in farm animals, the new antibodies can be propagated in bacteria. This could mean that the use of animals would be dispensed with entirely in future.

A technology for identifying trisomy was licensed by a US life science diagnostics company. Trisomy is a chromosome disorder which in humans can lead to developmental disorders or miscarriages. A cell line model developed at the Max Planck Institute of Biochemistry provides the basis for a new diagnostics tool. The deduced genome DNA is suitable as a molecular reference standard (molecular marker) for examining bodily fluids in research applications or with clinical diagnostic assays. Anchor Molecular now wants to use the cell lines to develop a DNA standard for corresponding prenatal tests and early, safe trisomy predictions.

Racetrack memory is a new memory concept. Based on a cooperation licence agreement, the MPI of Microstructure Physics is now developing the technology further together with a leading electronics company from South Korea. Racetrack memory saves data in nanowires which are produced atomically from ultrathin layers of ferro- and/or ferrimagnetic materials. The data consist of nanoscopic magnetic domains with

cular marker) für die Untersuchung von Körperflüssigkeiten in Forschungsanwendungen oder mit klinischen diagnostischen Assays. Anchor Molecular will nun aus den Zelllinien einen DNA-Standard für entsprechende pränatale Tests und frühe, sichere Trisomie-Vorhersagen entwickeln.

Der Racetrack-Speicher ist ein neues Speicherkonzept. Auf der Basis eines Kooperations-Lizenzvertrages entwickelt das Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik die Technologie nun gemeinsam mit einem weltweit führenden Elektronik-Unternehmen aus Südkorea weiter. Ein Racetrack-Speicher speichert Daten in Nanodrähten, die aus ultradünnen Schichten ferro- und/oder ferrimagnetischer Materialien atomar hergestellt werden. Die Daten bestehen aus nanoskopischen magnetischen Domänen unterschiedlicher Chiralität, die in den Nanodrähten durch Strompulse aus spinpolarisierten Elektronen bewegt werden. Damit sind Speicherdichten möglich, die bis zu 100 Mal höher sind als die von siliziumbasierten Speichern und Flash-Speichern.

Mit grüner Chemie will ein deutsches Biotech-Start-up künftig gegen Malaria vorgehen. Die Firma hat eine exklusive Lizenz für ein neues Produktionsverfahren zur Herstellung des Wirkstoffs Artemisinin und pharmazeutisch wichtiger Derivate erworben. Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung und am Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme haben einen neuen Prozess entwickelt, der Substanzen aus Pflanzen nutzt, um Artemisinin herzustellen. Artemisinin ist der wichtigste Wirkstoff gegen Malaria. Dieser könnte nun durch die deutlich effizientere sowie umweltschonende Erzeugung im industriellen Maßstab weltweit für Millionen Infizierte zugänglich werden.

Die Modag GmbH entwickelt Wirkstoffe für Parkinson- und Multisystem-Atrophie-Patienten weiter. Das Unternehmen hat jetzt eine exklusive Lizenz für neue chemisch modifizierte Wirkstoffkandidaten eingeworben, die von Forschern des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie in Zusammenarbeit mit der Ludwig-Maximilians-Universität München entwickelt worden sind.

## AUSGRÜNDUNGEN

Eine neue Ausgründung des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften mit dem Namen Jymmin GmbH entwickelt Rehabilitations- und Fitnessgeräte. Sie erlauben ein neuartiges hocheffizientes Kraftsportverfahren mit musikalischem Feedback. Hierdurch sollen Trainings-

varying chirality which are moved in the nanowires by electric pulses from spin-polarized electrons. This allows for memory densities up to 100 times higher than those of silicon-based memories and flash drives.

A German biotech start-up wants to use green chemistry to take action against malaria in future. The company has an exclusive license for a new production process to manufacture the active ingredient Artemisinin and pharmaceutically important derivatives. Scientists at the MPI of Colloids and Interfaces and at the MPI for Dynamics of Complex Technical Systems have developed a new process that uses substances from plants to manufacture Artemisinin. Artemisinin is the most important active ingredient against malaria. This could now be made available to millions of infected patients worldwide, thanks to significantly more efficient and environmentally friendly production at an industrial scale.

Modag GmbH further develops active ingredients for Parkinson's and Multiple System Atrophy patients. The company has now acquired an exclusive license for new chemically modified candidates for active agents which were developed by researchers at the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry in collaboration with the Ludwig-Maximilians University in Munich.

## SPIN-OFFS

A new spin-off of the MPI for Human Cognitive and Brain Sciences called Jymmin GmbH develops rehabilitation and fitness equipment. This enables an innovative, highly efficient athletics process with musical feedback. The aim of this is to increase training success and develop a use for rehabilitation programmes.

Ivortec GmbH, a spin-off of the MPI for Solid State Research is developing a process to manufacture artificial ivory. The synthetic mixture of gelatine and various minerals has the same properties as ivory and can e.g. be used for piano keyboards.

In 2019, Tacalyx GmbH was founded as a spin-off of the MPI of Colloids and Interfaces. It is based on highly tumour-specific carbohydrate targets for immune oncology. In July, EUR 7 million of financing could be secured from a consortium of investors to set up the company and further develop antibody programmes.

erfolge gesteigert sowie ein Einsatz für Rehabilitationsprogramme entwickelt werden.

Die Ivortec GmbH, eine Ausgründung des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung entwickelt ein Verfahren zur Herstellung von künstlichem Elfenbein. Die synthetische Mischung aus Gelatine und verschiedenen Mineralien hat die gleichen Eigenschaften wie Elfenbein und kann unter anderem für die Tastatur von Klavieren verwendet werden.

Die Tacalyx GmbH wurde 2019 aus dem Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung ausgegründet. Die Gründung basiert auf hoch-tumorspezifischen Kohlehydrat-Targets für den Bereich Immun-Onkologie. Im Juli konnte mit einem Investorenkonsortium eine Finanzierung über 7 Mio. Euro für den Unternehmensaufbau sowie die Weiterentwicklung von Antikörper-Programmen abgeschlossen werden.

Die MODAG GmbH konnte in einer Finanzierungsrunde eine Investitionssumme von bis zu 12 Mio. Euro einwerben. Das Geld wird u. a. zur Durchführung einer klinischen Phase I Studie für die Leitsubstanz anle138b zur Behandlung von Multisystematrophie (MSA) verwendet.

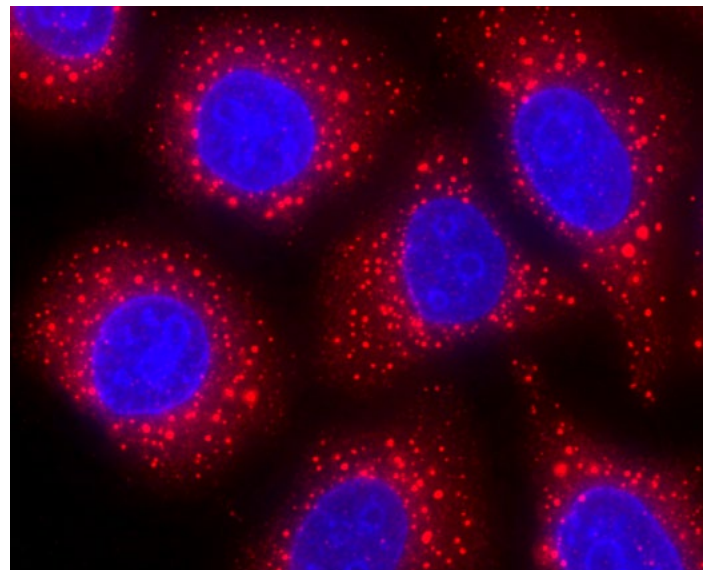
Die ThermoSome GmbH, eine Ausgründung des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie, entwickelt thermosensitive Trägersysteme, mit deren Hilfe in Liposome eingeschlossene Wirkstoffe gezielt durch Erhitzung des Gewebes am gewünschten Wirkort freigesetzt werden können. 2019 konnte ThermoSome für die weiteren Entwicklungsarbeiten eine Folgefinanzierung abschließen.

Dewpoint Therapeutics Inc. fußt auf Technologien, die u. a. am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik entwickelt wurden. Das Ziel von Dewpoint ist, vor allem kleinemolekulare Medikamente zu entwickeln, die an bisher unerforschte Regionen von Proteinen binden und so das Verhalten der Proteine verändern können. Das Unternehmen konnte hierzu 2019 eine Finanzierungsrunde in Höhe von bis zu 60 Mio. USD (rd. 53 Mio. Euro) abschließen.

Die Firma Bionauts Labs Ltd. basiert auf Technologien des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme. Auf dieser Technologiebasis soll es möglich werden, Medikamente gezielt an einen Ort im menschlichen Körper zu transportieren. Nach 2017 konnte hierzu in 2019 eine weitere signifikante Finanzierung abgeschlossen werden.

*Dewpoint Therapeutics arbeitet daran, dass kranke Zellen ihre biochemischen Prozesse wieder effizient steuern können (das Bild zeigt die Ansammlung von RNA für bestimmte Proteine in Stressgranulen (rot) nahe den Zellkernen (blau)).*

*Dewpoint Therapeutics is working on enabling diseased cells to efficiently control their biochemical processes again (the picture shows the accumulation of RNA for certain proteins in stress granules (red) near the cell nuclei (blue)).*



MODAG GmbH was able to obtain funding of up to EUR 12 million in a financing round. The money will e.g. be used to implement a clinical phase I study for the lead compound anle138b to treat Multiple System Atrophy (MSA).

ThermoSome GmbH, a spin-off of the MPI for Biophysical Chemistry, develops thermosensitive carrier systems with whose help active agents enclosed in liposomes can be targeted and released at the desired effective site by heating the tissue. In 2019, ThermoSome was able to conclude follow-up financing for further development work.

Dewpoint Therapeutics Inc. is based on technologies developed e.g. at the MPI for Molecular Cell Biology and Genetics. The objective of Dewpoint is to develop primarily small-molecule drugs which bind to previously unresearched regions of proteins and are thus able to change protein behaviour. In 2019, the company was able to conclude a financing round for up to USD 60 million (around EUR 53 million).

The company Bionauts Labs Ltd. is based on technologies by the MPI for Intelligent Systems. These technologies are to be used to transport medications to a target location in the human body. After 2017, further significant financing was obtained in 2019.

## 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.

2019 kam es zum Abschluss des Technologietransfer-Fonds „KHAN-I“. KHAN-I wird entweder in Vorhaben investieren, für die ein Kooperationsabkommen mit dem Lead Discovery Center (LDC) besteht, oder in Start-ups. Der Europäische Investitionsfonds (EIF, Luxemburg), die Austria Wirtschaftsservice GmbH (AWS, Wien) und die Max-Planck-Förderstiftung (MPF, München) haben in der ersten Runde insgesamt 60 Mio. Euro für KHAN-I zur Finanzierung früher Wirkstoffforschungsprojekte über einen Zeitraum von fünf plus zwei Jahren zugesagt. KHAN-I hat zudem ein Co-Investitionsabkommen mit der Max-Planck-Gesellschaft e. V. (MPG) unterzeichnet. Demnach stellt Deutschlands größte Grundlagenforschungsorganisation weitere 18 Mio. Euro an Co-Finanzierung für Projekte bereit, die aus der exzellenten biomedizinischen Grundlagenforschung an Max-Planck-Instituten hervorgehen. Neben der MPG als Hauptpartner stammen die Projekte vor allem von anderen akademischen Instituten aus Deutschland und Österreich. Der Schwerpunkt wird auf innovativen Therapien liegen, für die ein besonders hoher Bedarf besteht.

Mit der Forschungsgruppe VesselSens erhielt 2019 erstmals ein Gründungsteam am Life Science-Inkubator (LSI) eine Förderung im Rahmen des Förderprogramms EXIST-Forschungstransfer des Bundeswirtschaftsministeriums. VesselSens entwickelt eine neuartige Sensorik zur frühzeitigen nicht-invasiven Detektion einer erneuten Gefäßverengung in einem Stent (Restenose). Das Team erhält nun in den kommenden anderthalb Jahren 984.000 Euro für weitere Entwicklungsarbeiten. In diesem Förderzeitraum soll auch die Unternehmensgründung erfolgen. 2019 wurde auch das Projekt Clickmer Systems neu zur Inkubation am LSI aufgenommen. Clickmer Systems entwickelt Clickmere, eine synthetische Alternative zu Antikörpern.

Das aus der Inkubation in der IT-Inkubator GmbH hervorgegangene Unternehmen ChronoFair GmbH wurde im Juni 2019 gegründet und konnte eine Folgefinanzierung in Höhe von 450.000 Euro für sich einwerben. Außerdem wurde mit der Unternehmung CLT Creative Learning Technologies GmbH eine weitere Inkubation erfolgreich ausgegründet. Auch dieses Team hat Unterstützung durch eine Folgefinanzierung der Saarländischen Wagnisfinanzierungsgesellschaft mbH erhalten. Ein weiteres Projekt namens 2log befindet sich derzeit in der Inkubationsphase.

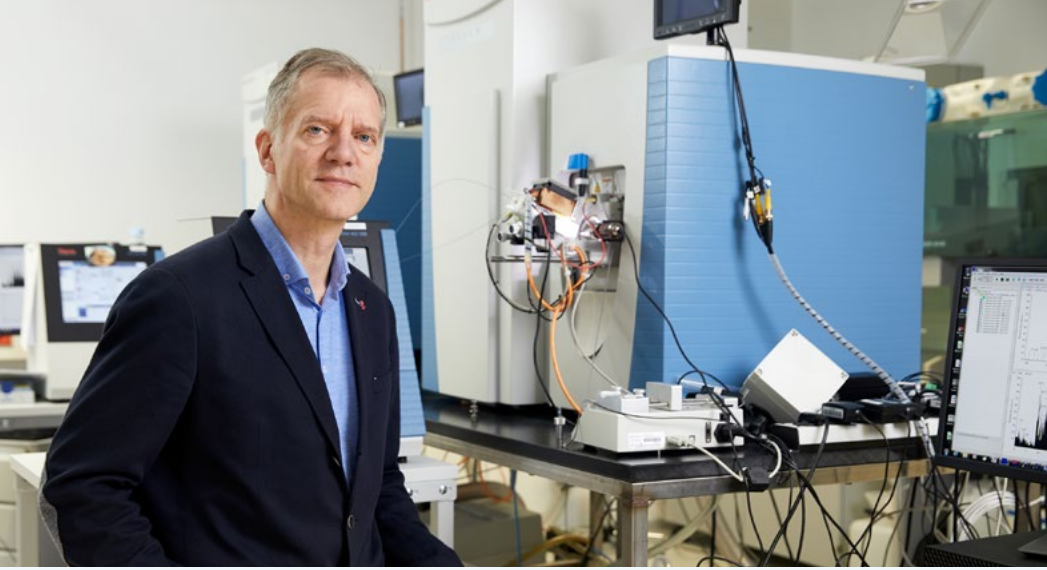
## INCUBATORS

Several years ago, Max-Planck-Innovation set up various incubators in order to validate inventions and know-how for industry compatibility and generate additional data in order to make these ready for industry and the market.

In 2019, the technology transfer fund “KHAN-I” was concluded. KHAN-I invests either in projects which have a cooperation agreement with the Lead Discovery Center (LDC) or in start-ups. The European Investment Fund (EIF, Luxembourg), Austria Wirtschaftsservice GmbH (AWS, Vienna) and the Max Planck Foundation (MPF, Munich) have promised EUR 60 million for KHAN-I in a first round to finance early active ingredient research projects over a period of five plus two years. In addition, KHAN-I has signed a co-investment agreement with the Max Planck Society (MPG). As a result, Germany's largest basic research organization will provide a further EUR 18 million in co-financing for projects resulting from excellent basic research in biomedicine at Max Planck Institutes. In addition to the MPG as the main partner, the projects primarily originate from other academic institutions in Germany and Austria. The focus is on innovative treatments for which there is high demand.

The Research Group VesselSens was the first founder team at the Life Science Incubator (LSI) to receive funding as part of the funding programme BMWi EXIST Research Transfer in 2019. VesselSens is developing an innovative sensor to enable early non-invasive detection of renewed vascular constriction in a stent (restenosis). The team will now receive EUR 984,000 in the next year and a half to conduct further development work. The company will also be established during this funding period. In 2019, the project Clickmer Systems was recently included in the incubator at the LSI. Clickmer Systems develops Clickmere, a synthetic alternative to antibodies.

The company ChronoFair GmbH which originated in the incubator IT-Inkubator GmbH was founded in June 2019 and has been able to acquire follow-up financing in the amount of EUR 450,000. CLT Creative Learning Technologies GmbH is another successful incubator spin-off. This team also received support through follow-up financing from Saarländische Wagnisfinanzierungsgesellschaft mbH. Another project called 2log is currently in the incubation phase.



*Dank der Erfindungen von Matthias Mann lassen sich sämtliche Proteine einer Gewebeprobe oder in Körperflüssigkeiten nicht nur identifizieren, sondern auch zählen und markieren.*

*Thanks to the inventions of Matthias Mann, all proteins in a tissue sample or in body fluids can not only be identified, but also counted and marked.*

## EUROPÄISCHER ERFINDERPREIS 2019 TECHNOLOGIE FÜR BESSERE DIAGNOSEN EUROPEAN INVENTOR AWARD 2019 TECHNOLOGY FOR BETTER DIAGNOSES

Mit der Nominierung von Matthias Mann als einem von drei Finalisten in der Kategorie „Forschung“ für den Europäischen Erfinderpreis 2019 würdigt das Europäische Patentamt (EPA) seine Entwicklung von Techniken zur umfassenden Proteinanalyse in menschlichen Zellen, welche die frühzeitige Erkennung von Krankheiten möglich macht.

Matthias Mann forscht am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried bei München und gilt seit über zwei Jahrzehnten als Pionier auf dem Gebiet der Proteomik. Dank seiner Erfindungen lassen sich sämtliche Proteine einer Gewebeprobe oder in Körperflüssigkeiten wie Blut nicht nur identifizieren, sondern auch zählen und markieren. Manns Verfahren analysiert Proteinspiegel, dadurch können Anzeichen von etwa Krebs- und Lebererkrankungen sogar vor Ausbruch der Krankheit festgestellt werden. Diese Techniken helfen Medizinern, Erkrankungen genauer vorherzusagen, zu diagnostizieren und zu behandeln. „Als dynamischer, schnell expandierender Industriezweig birgt die Proteomik enormes Potential, die Gesundheit der Menschen zu verbessern“, sagte EPA-Präsident António Campinos anlässlich der Bekanntgabe der Finalisten für den Europäischen Erfinderpreis 2019.

Der Europäische Erfinderpreis ist einer der renommiertesten Innovationspreise Europas. Die jeweils drei Finalisten in einer Kategorie und die Gewinner werden von einer unabhängigen Jury bestehend aus internationalen Experten aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft, Akademie und Forschung ausgewählt. Sie prüft die Vorschläge hinsichtlich ihres Beitrags zum technischen Fortschritt, zur gesellschaftlichen Entwicklung, zum wirtschaftlichen Wohlstand und zur Schaffung von Arbeitsplätzen in Europa. Nach Axel Ullrich (Finalist 2017) und Jens Frahm (Gewinner 2018) ist Matthias Mann der dritte Max-Planck-Forscher in Folge, der für den Europäischen Erfinderpreis nominiert wurde.

With the nomination of Matthias Mann as one of three finalists in the category “Research” for the European Inventor Award 2019, the European Patent Office (EPO) is honouring his development of techniques for comprehensive protein analysis in human cells, which enable the early detection of diseases.

Matthias Mann conducts research at the Max Planck Institute of Biochemistry in Martinsried near Munich and has been considered a pioneer in the field of proteomics for more than two decades. Thanks to his inventions, all proteins in a tissue sample or in body fluids such as blood can not only be identified, but also counted and marked. Mann’s method analyzes protein levels, which means that signs of cancer and liver disease, for example, can be detected even before the onset of disease. These techniques help doctors to predict, diagnose and treat diseases more accurately. “As a dynamic, rapidly expanding industry, proteomics has enormous potential to improve people’s health,” said EPO President António Campinos when announcing the finalists for the 2019 European Inventors’ Award.

The European Inventor Award is one of the most prestigious innovation prizes in Europe. The three finalists in each category and the winners are selected by an independent jury of international experts from business, politics, science, academia and research. The panel examines the proposals in terms of their contribution to technical progress, social development, economic prosperity and job creation in Europe. After Axel Ullrich (finalist 2017) and Jens Frahm (winner 2018), Matthias Mann is the third Max Planck researcher in a row to be nominated for the European Inventor Award.