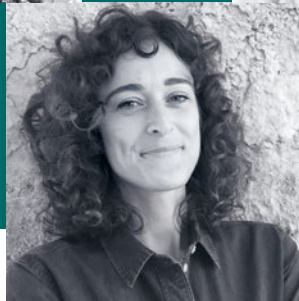
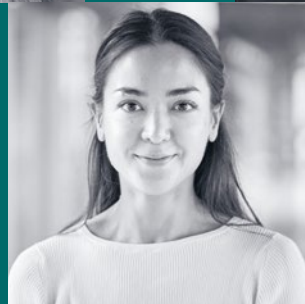




LISE-MEITNER-
EXZELLENZPROGRAMM
LISE MEITNER
EXCELLENCE PROGRAM
2021





**FREIE WISSENSCHAFT IST
EBENSO SELBSTVERSTÄNDLICH WIE
FREIES ATMEN. FREE SCIENCE IS
AS NATURAL AS FREE BREATHING.**

LISE MEITNER

VORWORT	4
FOREWORD	
DAS LISE-MEITNER- EXZELLENZPROGRAMM	5
THE LISE MEITNER EXCELLENCE PROGRAM	
DIE GRUPPENLEITERINNEN	8 Dr. Francesca Borgo
THE GROUP LEADERS	10 Dr. Babette Döbrich
	12 Dr. Claire Donnelly
	14 Dr. Lisa Fenk
	16 Dr. Andrea Martin
	18 Dr. Marieke Oudelaar
	20 Dr. Yuko Ulrich
LISE MEITNER IM PORTRÄT	22
LISE MEITNER IN A PORTRAIT	



*Prof. Dr. Martin
Stratmann, Präsident
der Max-Planck-
Gesellschaft,
Dr. Asifa Akhtar,
Vizepräsidentin
der Max-Planck-
Gesellschaft*

*Prof. Dr. Martin
Stratman, President
of the Max Planck
Society,
Dr. Asifa Akhtar,
Vice-President of the
Max Planck Society*

Vorwort des Präsidenten und der Vizepräsidentin Foreword by the President and the Vice-President

Die Max-Planck-Gesellschaft lebt von und für junge, hoch motivierte, exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich voller Neugier und mit großem Engagement den wissenschaftlichen Themen der Zukunft widmen. Diese Talente finden an unseren Instituten nicht nur ein intellektuell anregendes Umfeld vor, sondern auch erstklassige technische Ausstattung und viel Freiraum für ihre Forschung. Um herausragende Wissenschaftlerinnen im weltweiten Wettbewerb zu gewinnen, muss Max-Planck auch eine Kultur der gleichen Chancen fördern. Ein zentraler Baustein hierfür ist das durch die ehemalige Vizepräsidentin Angela Friederici initiierte Lise-Meitner-Exzellenzprogramm. Nach zwei äußerst erfolgreichen Ausschreibungsrunden konnten 2020/2021 erneut sieben „Rising Stars“ berufen werden.

Die Wissenschaftlerin Lise Meitner ist eine ideale Namensgeberin: Sie zählte zu den Ausnahmetalenten in einer Zeit, in der es Frauen kaum möglich war, sich an Forschung und Wissenschaft zu beteiligen. Geling es ihnen, fehlte es an Wahrnehmung und Anerkennung. Auch heute haben es Wissenschaftlerinnen schwer, in einem häufig männlich dominierten Umfeld mit ihren Spitzenleistungen erkannt und anerkannt zu werden. Mit dem Lise-Meitner-Exzellenzprogramm gehen wir in dem wichtigen Prozess von Chancengleichheit und Kulturwandel erfolgreich voran.

The Max Planck Society exists through and for young, highly motivated, brilliant female and male scientists who commit themselves to the scientific issues of the future, driven by utmost curiosity and dedication. At our Institutes these talents are offered not only an intellectually stimulating environment, but also first-rate technical equipment and plenty of freedom to conduct their research. To be able to attract outstanding female scientists in a competitive international environment, Max Planck has to nurture a culture of gender equality. A central component for this is the Lise Meitner Excellence Programme initiated by former Vice President Angela Friederici. After two extremely successful calls for application, again seven “rising stars” could be appointed in 2020/2021.

The brilliant scientist Lise Meitner is the ideal namesake for our program: She was an exceptional talent at a time in which it was barely possible for women to become engaged in research and science. Those who did, lacked awareness and recognition. In an environment that is often still dominated by men, female scientists continue to struggle to be appreciated and recognized for their outstanding achievements. With the Lise Meitner Excellence Program we are successfully driving progress in this important development towards equality of opportunities and cultural change.

DAS LISE-MEITNER-EXZELLENZ-PROGRAMM THE LISE MEITNER EXCELLENCE PROGRAM

Chancengleichheit auf höchstem Niveau Equality of opportunities at the highest level

Freie wissenschaftliche Entfaltung, langfristige berufliche Sicherheit und klare Karriereperspektiven – das sind die Säulen des Lise-Meitner-Exzellenzprogramms. 2018 von der Max-Planck-Gesellschaft ins Leben gerufen, zielt das Programm darauf ab, herausragende Wissenschaftlerinnen zu gewinnen und ihnen eine chancengerechte Karriere zu ermöglichen. Damit beschreitet Max-Planck neue Wege: Internationale Spitzenforscherinnen erhalten eine strukturierte Karriereperspektive innerhalb der MPG – mit ihrer eigenen Forschungsgruppe, hervorragender Ausstattung und der Perspektive, sich zu einer Max-Planck-Direktorin weiterzuentwickeln.

Die besten weiblichen Talente gewinnen

Der Wettbewerb um die besten Köpfe in der Wissenschaft hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verschärft. Dies gilt auch und insbesondere für die Rekrutierung weiblicher Ausnahmetalente. Diese sogenannten „Rising Stars“ ihres Forschungsfeldes werden hart umworben – nicht nur von wissenschaftlichen Einrichtungen, sondern auch von der Industrie. Angesichts dieses enormen internationalen Wettbewerbs wurde im Jahr 2017 ein Strategieprozess angestoßen, um Max-Planck für die „Rising Stars“ unter den Nachwuchswissenschaftlerinnen noch attraktiver zu machen. Ein Resultat dieser strategischen Neuausrichtung: das Lise-Meitner-Exzellenzprogramm.

Free scientific development, long-term professional security and clear career perspectives – these are the pillars of the Lise Meitner Excellence Program. Launched in 2018 by the Max Planck Society, the program is aimed at attracting excellent female scientists and ensuring equal career opportunities. Max Planck is breaking new ground with this program: top international female researchers will be given structured career prospects within the MPG – with their own research group, outstanding facilities and the prospect of becoming a Max Planck Director.

Attracting the best female talent

Competition for the best minds in science has intensified considerably in recent years. This also applies in particular to the recruitment of exceptional female talent. These so-called “rising stars” in their field of research are being vigorously courted not only by scientific institutions but also by industry. In view of this fierce international competition, a strategy process was initiated in 2017 to make Max Planck even more attractive to the “rising stars” among young female scientists. One outcome of this strategic realignment is the Lise Meitner Excellence Program. The program is aimed at women scientists who, even at the beginning of their scientific career, already rank among the exceptional talents in their area of research.



Eine herausragende Wissenschaftlerin ihrer Zeit und bis heute Vorbild für viele: Lise Meitner.

An outstanding scientist of her time and still a role model for many: Lise Meitner.

Das Programm richtet sich an Wissenschaftlerinnen, die bereits am Anfang ihrer wissenschaftlichen Karriere zu den Ausnahmetalenten ihres Forschungsgebiets zählen. Die künftigen Protagonistinnen ihres Forschungsfeldes sollen in einem sehr frühen Stadium ihrer Wissenschaftskarriere gezielt gefördert werden: So sieht die Ausstattung einer Lise-Meitner-Exzellenzgruppe ein großzügiges, international vergleichbares Budget für Sach- und Personalmittel sowie eine W2-Position für die spätere Gruppenleitung vor. Spätestens nach einem Förderzeitraum von fünf Jahren erhalten die Lise-Meitner-Gruppenleiterinnen das Angebot, an einem Max-Planck-internen Tenure Track-Verfahren teilzunehmen. Dieses führt nach positiver Evaluation durch eine Tenure-Kommission zu einer dauerhaften W2-Stelle mit Gruppenausstattung an einem Max-Planck-Institut.

Den Weg an die Spitze frühzeitig vorbereiten

Doch das Lise-Meitner-Exzellenzprogramm ist mehr als ein Nachwuchsförderprogramm, das herausragenden Wissenschaftlerinnen frühzeitig eine leitende W2-Positionen ermöglicht. Vielmehr ist es eine Chance für die Max-Planck-Gesellschaft, weibliche Talente erstmals strukturiert und gezielt an die Spitze eines Max-Planck-Instituts zu bringen: Langfristiges Ziel ist es, den Pool an Kandidatinnen, die das Potenzial haben, Direktorin an einem Max-Planck-Institut zu werden, zu erhöhen.

These women who are regarded as future protagonists in their field of research are to receive targeted support at a very early stage of their scientific career: a Lise Meitner Excellence Group will be endowed with a generous, internationally competitive budget for material and human resources, for example, as well as a W2 position for the later Group Leader. After a funding period of five years at the latest, the Lise Meitner Group Leaders will be offered the opportunity to participate in an internal Max Planck tenure track procedure. After a positive evaluation by a tenure commission, this will then result in a permanent W2 position with group leadership at an Max Planck Institute.

Preparing the way to the top at an early stage

But the Lise Meitner Excellence Program is more than just a junior researcher funding program that enables outstanding female scientists to take up W2 leadership positions at an early stage. It is also an opportunity for the Max Planck Society to ensure female talent makes it to the top of a Max Planck Institute in a structured and targeted manner: the long-term goal is to expand the pool of female candidates who have the potential to become a Director of a Max Planck Institute. As such, the highly qualified leaders of a Lise Meitner Group are automatically taken into consideration as potential new Directors when vacancies are filled at the MPis. The pilot phase of the Lise Meitner Excellence Program started in spring 2018: in the first three calls for applications, more than 700 female candidates took the opportunity to apply for group leadership positions.

So werden die hochqualifizierten Leiterinnen einer Lise-Meitner-Gruppe bei der Besetzung freierwerdender Direktorenstellen an den MPIs automatisch als potenzielle neue Direktorinnen begutachtet.

Die Pilotphase des Lise-Meitner-Exzellenzprogramms startete im Frühjahr 2018: in den ersten drei Ausschreibungsrunden ergriffen über 700 Kandidatinnen die Chance, sich auf die Gruppenleitungspositionen zu bewerben. Sie durchliefen einen kompetitiven Auswahlprozess, durchgeführt von einer Fachkommission aus nationalen und internationalen Expert*innen verschiedener Fachgebiete. Insgesamt 79 hochqualifizierte Bewerberinnen wurden zu einer persönlichen Vorstellung im Rahmen eines Symposiums eingeladen. Aufgrund ihrer beeindruckenden bisherigen Forschungserfolge sowie ihres nachweislich starken Potenzials erteilte die Max-Planck-Gesellschaft inzwischen 30 Nachwuchsforscherinnen einen Ruf.

Einen Kulturwandel begünstigen

Die Max-Planck-Gesellschaft verfolgt auch künftig ihren Kurs, herausragende junge Wissenschaftlerinnen verschiedenster Forschungsdisziplinen aus einem hart umkämpften, internationalen Bewerberpool für sich zu gewinnen und zu fördern. So wurde das Lise-Meitner-Exzellenzprogramm im Februar 2021 erneut ausgeschrieben. Damit reiht sich das Lise-Meitner-Exzellenzprogramm ein in die Maßnahmen, die die Max-Planck-Gesellschaft unternimmt, um vor dem Hintergrund der zahlreichen Emeritierungen in den kommenden Jahren weibliche Ausnahmetalente strukturiert zu fördern und – nicht zuletzt – einen Kulturwandel innerhalb der Max-Planck-Gesellschaft in Gang zu setzen.

They underwent a competitive selection process, conducted by a commission made up of national and international experts from various fields. 79 highly qualified applicants were invited to a personal presentation at a symposium. Based on their impressive research accomplishments to date and their demonstrably strong potential, the Max Planck Society offered an appointment to 30 young female researchers.

Promoting cultural change

The Max Planck Society will continue to pursue its policy of attracting and supporting outstanding young women scientists from a wide range of research disciplines drawn from a highly competitive pool of international applicants. Applications were once again invited for the Lise Meitner Excellence Program in February 2021.

The Lise Meitner Excellence Program thus forms part of the measures undertaken by the Max Planck Society, in view of the numerous retirements in the coming years, to promote exceptional female talent in a structured way and, not least, to initiate a cultural change within the Max Planck Society.



Dr. Francesca Borgo

Lise-Meitner-Gruppe
Gefährdete Objekte: Zerfall, Verlust und
Konservierung in der Kunstgeschichte

Lise Meitner Group
Endangered objects: decay, loss
and conservation in art history

↳ *Bibliotheca Hertziana –
Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte*

↳ *Bibliotheca Hertziana –
Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte*

Wir wollen, dass die Kunstwerke so lange wie möglich erhalten bleiben. Wir schützen sie vor natürlichem Verfall, Kriegen und Vandalismus. Wir untersuchen den ursprünglichen Zustand zum Zeitpunkt ihrer Entstehung, aber wir wissen auch, dass Veränderungen unvermeidlich sind. Francesca Borgo und ihre Gruppe untersuchen, was mit alternden Artefakten im Laufe der Zeit geschieht. Um die Mechanismen von Verfall und Verlust besser zu verstehen, konzentrieren sie sich darauf, wie die physische Instabilität von Objekten die Art und Weise bestimmt, wie sie behandelt werden.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

Dinge zu erhalten, ist ein zentrales Thema unserer Zeit. Wir kämpfen nicht nur um die Erhaltung von Arten und ihrer Umwelt, sondern auch um die von Kunstwerken. Wir können jedoch nicht alles in seinem ursprünglichen Zustand erhalten. Wie wählen wir aus? Soziale, rassische/ethnische und wirtschaftliche Ungleichheiten beeinflussen diese Entscheidungen. So haben verschiedene Gruppen sehr unterschiedliche Formen des Zugangs zur Vergangenheit. Objekte machen unsere Geschichten sichtbar. Was geschieht mit diesen Geschichten, wenn die Objekte verfallen und verschwinden? Wie können wir Artefakte untersuchen, die nicht mehr existieren? Dies sind entscheidende Fragen für unsere Forschungsgruppe.

Welcher / welchem Nobelpreisträger*in würden Sie gerne die Hand schütteln?

Der polnischen Dichterin Wislawa Szymborska, die 1996 den Nobelpreis für Literatur erhielt. Sie überlebte einen Weltkrieg und zwei totalitäre Regime. Dennoch blieb ihre Poesie ironisch und liefert eine tiefeschürfende Erforschung der Welt. Viele Wissenschaftler*innen würden verleugnen, dass das, was sie schreiben, mit Poesie zu tun hat. Aber Poesie und Wissenschaft haben viel gemeinsam – bei ihrer Suche nach Erkenntnis stützen sie sich beispielsweise beide auf Metaphern und Analogien.

Wie würden Sie die Situation von Frauen in der Wissenschaft beschreiben – in Ihrem Fachgebiet und generell?

Die Geschlechterdemografie in meinem Bereich zeigt eine Asymmetrie: Frauen sind in der Studierendenpopulation über- und auf höheren Karrierestufen unterrepräsentiert. Obwohl über zwei Drittel der Doktorandenabschlüsse in Kunstgeschichte von Frauen abgelegt werden, bleibt die Zahl von Professorinnen gering. Wir brauchen ganz generell systemische Strategien für Kinderbetreuung und Pflegearbeit. Das ist ein intersektionelles Problem: Auch am Arbeitsplatz tragen Frauen und insbesondere Frauen, die einer Minderheit angehören, eine größere Last.



*Mailand,
Gallerie d'Italia,
Museumsdepot.*

*Milan,
Gallerie d'Italia,
museum storage.*

We want artworks to last as long as possible. We safeguard them from natural decay, wars, vandalism. We study the original condition at the time of their creation, but we also know that changes are inevitable. Francesca Borgo and her group investigate what happens to ageing artefacts over time. To better understand the mechanics of decay and loss, they focus on how the physical instability of objects defines the way they are treated.

**What inspires you
about your research?**

Conservation is a central theme of our time. We struggle to conserve not just species and their environment, but also works of art. We cannot preserve everything in its original condition, however. How do we choose? Social, racial, and economic inequalities influence these decisions. As a result, different communities can afford very different forms of access to the past. Objects make our stories visible. What happens to these stories when they deteriorate and disappear? How can we study artefacts that no longer exist? These are crucial questions for our Research Group.

**Which Nobel Prize
winner would you like
to shake hands with?**

The Polish poet Wisława Szymborska, who received the Nobel Prize for Literature in 1996. She survived a world war and two totalitarian regimes. Yet her poetry remained an ironic, profound exploration of the world. A lot of scientists would deny that what they write has much to do with poetry. But poetry and science have a lot in common – in their search for knowledge, for example, they both rely on metaphors and analogies.

**How would you describe
the situation of women
in science – in your field
and in general?**

Gender demographics in my field show an asymmetry: women are over-represented in the student population and underrepresented at higher career levels. Although over two-thirds of doctoral degrees in art history are in Europe/ in the EU awarded to women, the number of women professors remains low. We need systemic strategies for childcare and care work more generally. This is an intersectional issue: even in the workplace, women and especially minority women carry heavier service burdens.



Dr. Babette Döbrich

Lise-Meitner-Gruppe
Suche nach leichter neuer Physik

Lise Meitner Group
In search of a new, light physics

↳ *Max-Planck-Institut für Physik*

↳ *Max Planck Institute for Physics*

Wir wissen immer noch nicht, woraus die Dunkle Materie des Universums besteht. Vermutlich bilden neuartige Elementarteilchen diese rätselhafte kosmische Substanz. Nachzuweisen ist sie bislang nur indirekt durch Gravitation, die wechselseitige Anziehung von Massen. Auch Babette Döbrich und ihre Gruppe sind an der weltweiten Suche nach einer konkreten Spur Dunkler Materie beteiligt. Sie wirken an Experimenten mit, um neue, leichte Teilchen zu entdecken, aus denen sie sich zusammensetzen könnte.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

Ich finde es großartig, in der Forschung das Privileg zu haben, grundlegende Fragen über die Natur als berufliche Aufgabe studieren zu dürfen. Obwohl wir ein sehr gutes Verständnis vieler Aspekte der Physik haben, gibt es immer noch Unbekanntes, das ich untersuchen möchte. Die Dunkle Materie gehört dazu. Die meisten Physiker*innen nehmen an, dass wir sie in bekannte und sichtbare Teilchen umwandeln können. Die Beantwortung einiger dieser Unbekannten könnte die Zukunft der Menschheit durch technologische oder philosophische Entwicklungen beeinflussen, und ich finde es inspirierend, ein kleiner Teil davon zu sein.

Wie würden Sie die Situation von Frauen in der Wissenschaft beschreiben – in Ihrem Fachgebiet und generell?

Frauen in der Wissenschaft leiden unter Vorurteilen. Ich selbst wurde zwar bislang von allen Beratern und fast allen Kollegen nur mit Respekt und Ermutigung behandelt, aber das ging nicht allen Frauen in meiner Umgebung so. Ich hoffe, dass sich die Situation weiter verbessern wird, je mehr Frauen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen MINT-Fachbereichen tätig sind und dort auch Karriere machen. Ein konkreter Schritt, um dies zu erleichtern, wären beispielsweise erhebliche Investitionen in die Verfügbarkeit von Kinderbetreuung.

Was war für Sie persönlich die wichtigste wissenschaftliche Erkenntnis der vergangenen fünf Jahre?

Ich bin ein Fan der Multi-Messenger-Astrophysik, die nach der Entdeckung von Gravitationswellen im Jahr 2017 rasch an Bedeutung gewann. Die Kombination dieser Messungen mit elektromagnetischen Signalen kann ein einzigartiges Fenster zu grundlegenden Fragen der Physik sein.



Messungen im Kryolabor des CERN mit Hochtemperatur-Supraleitern zur Suche nach Axionen.

Measurements in CERN's cryolab using high-temperature superconductors to search for axions.

We still don't know what the Dark Matter of the universe is made of. Presumably, novel types of elementary particles form this mysterious cosmic substance. Up to now, it has only been possible to detect it indirectly through gravitation – the mutual attraction of masses. Babette Döbrich and her group are also involved in the worldwide search for a concrete trace of Dark Matter. They collaborate in experiments to discover new, light particles of which it might consist.

What inspires you about your research?

As a researcher, I think it's great to have the privilege of being able to study fundamental questions about nature as your job. Even though we have a very good understanding of many aspects of physics, there are still unknowns that I would like to investigate. Dark matter is one of them. Most physicists assume that we can convert them into known and visible particles. Answering some of these unknowns could impact mankind's future through technological or philosophical developments and I find it inspiring to be a small part of that.

How would you describe the situation of women in science – in your field and in general?

Women in science suffer from prejudice. Although I myself have been treated with nothing but respect and encouragement by all counsellors and almost all colleagues to date, not all women I know have had the same experience. I hope that the situation will continue to improve, the more women become actively involved in the natural sciences and STEM research subjects and go on to pursue a career in these areas. One exemplary concrete step to facilitate this would be significant investments into childcare availability

For you personally, what was the most important scientific finding of the past five years?

I am a fan of multi-messenger astrophysics, which rapidly gained prominence after the direct discovery of gravitational waves in 2017. Combining these measurements with electromagnetic signals can provide a unique window into fundamental questions of physics.



Dr. Claire Donnelly

Lise-Meitner-Gruppe
Spin3D: Dreidimensionale
magnetische Systeme

Lise Meitner Group
Spin3D: three-dimensional
magnetic systems

↳ *Max-Planck-Institut
für Chemische Physik fester Stoffe*

↳ *Max Planck Institute
for Chemical Physics of Solids*

Magnete sind in unserem Alltag allgegenwärtig: Sie spielen eine Schlüsselrolle bei der Energieerzeugung und der Datenverarbeitung. Doch bleiben die Physik von Magneten und die Suche danach, wie man sie über bekannte Anwendungen hinaus nutzbar machen kann, meist zweidimensional. Claire Donnelly und ihre Gruppe hingegen stoßen mit neuen Techniken in die dritte Dimension vor. Mit ihren 3D-Experimenten wollen sie Grundlagen für umweltfreundlichere und leistungsfähigere magnetische Geräte schaffen.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

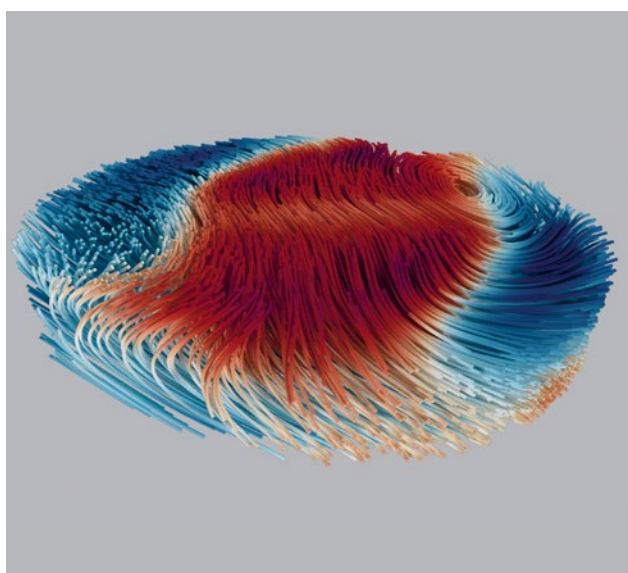
Es ist mein Ziel, unser Verständnis von Magneten voran zu bringen. Dafür arbeiten meine Gruppe und ich an vorderster Front der experimentellen Physik und entwickeln unsere eigenen experimentellen Techniken. Diese geben uns die Freiheit, dreidimensionale magnetische Systeme zu entwerfen und zu studieren. Durch den von uns ausgearbeiteten Forschungsansatz erfahren wir mehr über das Verhalten von magnetischen Objekten in ihrer natürlichen Umgebung. So können wir dank unserer 3D-Bildgebungsfunktionen zum Beispiel bereits jetzt untersuchen, was tief in den magnetischen Materialien verborgen geschieht. Perspektivisch wollen wir dahin kommen, das Verhalten von Magneten zu steuern und sie individuell gestalten zu können.

Welcher oder welchem Nobelpreisträger*in würden Sie gerne die Hand schütteln?

Ich würde gerne die US-amerikanische Astronomin Andrea Ghez treffen. Für die Entdeckung eines supermassereichen Schwarzen Lochs im Zentrum unserer Galaxie erhielt sie 2020 gemeinsam mit Reinhard Genzel vom MPI für extraterrestrische Physik eine Hälfte des Nobelpreises für Physik. Es wäre fantastisch, sie nach ihrer Arbeit und Erfahrung als Frau in der Physik fragen zu können. Sie ist eine der wenigen Physikerinnen, die mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden.

Was war für Sie persönlich die wichtigste wissenschaftliche Erkenntnis der vergangenen fünf Jahre?

Als Experimentalphysikerin waren für mich die ersten Bilder eines Schwarzen Lochs faszinierend. Es war erstaunlich, den ersten Blick auf ein so schwer fassbares Objekt werfen zu können. Diese dynamischen Forschungsfortschritte zu sehen, hat mich bei meiner eigenen Arbeit inspiriert und daran erinnert, dass wir niemals nie sagen sollten!



Topologische magnetische Nanostrukturen, sichtbar dank dreidimensionaler Röntgenbildgebung: (links) magnetische Wirbel und (rechts) magnetische Wirbelringe.

Topological magnetic nanostructures revealed with three-dimensional X-ray imaging: (left) magnetic vortices and (right) magnetic vortex rings.

Magnets are omnipresent in our everyday lives: they have a key role to play in energy generation and data processing. Yet the physics of magnets and the search for how to harness them beyond known applications remain mostly two-dimensional. Claire Donnelly and her group are applying new techniques to push into the third dimension. With their 3D experiments, they seek to lay the foundations for more environment-friendly and more powerful magnetic devices.

What inspires you about your research?

It is my goal to advance our understanding of magnets. For this purpose, my group and I are working at the forefront of experimental physics and developing our own experimental techniques. These give us the freedom to design and study three-dimensional magnetic systems. As a result of the research approach we have devised, we are learning more about the behaviour of magnetic objects in their natural environment. Thanks to our 3D imaging capabilities, for example, we are already able to investigate what happens deep inside magnetic materials, in a domain that otherwise remains hidden. In the future, we aim to be able to control the behaviour of magnets and configure them individually.

Which Nobel Prize winner would you like to shake hands with?

I would like to meet the US astronomer Andrea Ghez. Together with Reinhard Genzel of the MPI for Extraterrestrial Physics, she received one half of the Nobel Prize in Physics in 2020 for her discovery of a supermassive black hole at the centre of our galaxy. It would be fantastic to be able to ask her about her work and her experience as a woman in physics. She is one of the few female physicists to have been awarded the Nobel Prize.

For you personally, what was the most important scientific finding of the past five years?

As an experimental physicist, the first images of a black hole were fascinating to me. It was astonishing to get the first glimpse of such an elusive object. Seeing these dynamic advances in research has inspired me in my own work, reminding me that we should never say never!



Dr. Lisa Fenk

Lise-Meitner-Gruppe
Aktives Sehen

Lise Meitner Group
Active Sensing

↳ Max-Planck-Institut
für biologische Intelligenz, in Gründung

↳ Max Planck Institute
for Biological Intelligence, in foundation

Unsere Augen sind ständig in Bewegung. Allerdings nehmen wir das nur selten bewusst wahr, weil das Gehirn während dieser Bewegungen die visuelle Wahrnehmung teilweise unterdrückt. Lisa Fenk und ihr Team wollen verstehen, wie das Gehirn visuelle Merkmale als relevant (oder irrelevant) filtert und dadurch bestimmt, was wir aktiv und bewusst sehen. Als Modellorganismus nutzen sie Fruchtfliegen. Diese können ihre Netzhaut über winzige Muskeln bewegen, und diese Bewegungen sind unseren Augenbewegungen erstaunlich ähnlich.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

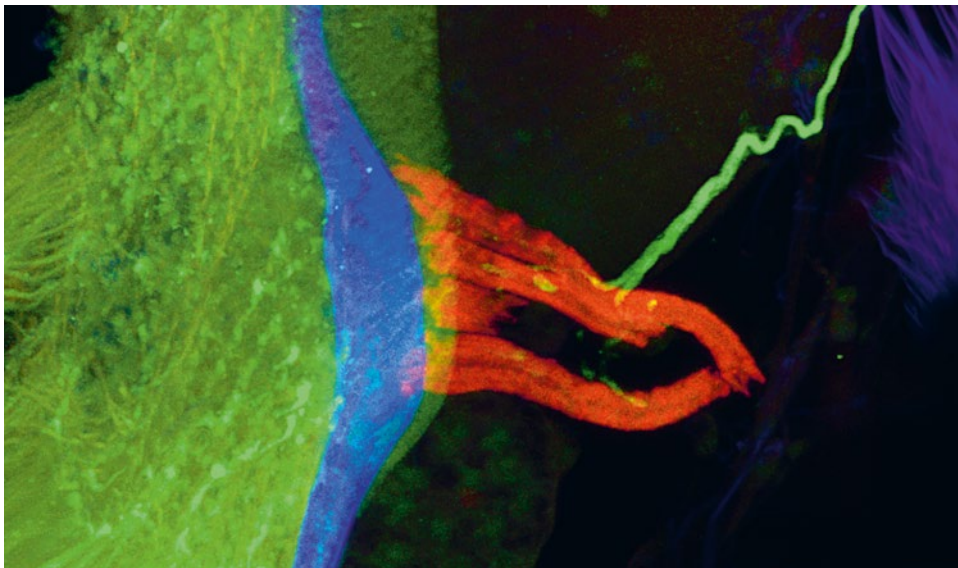
Ich bin fasziniert davon, wie das Gehirn Informationen aus der Umwelt extrahiert. Mithilfe der Fruchtfliegen gelingt es meinem Team und mir, detaillierte Einblicke in die entsprechenden Steuerungsmechanismen des Gehirns zu erhalten. Ihr einfaches Nervensystem erleichtert das Erforschen der neuronalen Schaltkreise, obwohl die Fliegen sehr komplexe Verhaltensweisen ausführen – von akrobatischen Flügen bis zur anspruchsvollen Balz. Im Vergleich zum menschlichen Gehirn werden diese Verhaltensweisen nur mit einer winzigen Anzahl von Nervenzellen durchgeführt. Wir hoffen, mit unseren Untersuchungen generell gültige Grundsätze des aktiven Sehens aufzudecken.

Was war Ihr Antrieb, nach Deutschland bzw. an das Max-Planck-Institut zu kommen?

Die Wertschätzung der Max-Planck-Gesellschaft für die von ihr so großzügig unterstützte Grundlagenforschung. Diese Förderung ist weltweit weitgehend einzigartig. Darüber hinaus freue ich mich, Teil der lebendigen wissenschaftlichen Gemeinschaft an meinem Institut wie auch in der gesamten Max-Planck-Gesellschaft zu sein.

Welcher oder welchem Nobelpreisträger*in würden Sie gerne die Hand schütteln?

Bert Sakmann, dem emeritierten Professor meines Max-Planck-Instituts. Gemeinsam mit Erwin Neher erhielt er 1991 den Nobelpreis für Medizin. Die Beiden konnten mit Hilfe der von ihnen entwickelten Patch-Clamp Methode einzelne Ionenkanäle in der Zellmembran nachweisen. Diese Methode ist auch Grundlage für unsere Experimente in der Fruchtfliege. Es wäre phantastisch, von Bert Sakmann persönlich mehr über die grundlegende Arbeit zu erfahren.



Augenmuskel (rot) und Motoneuron (grün) in der Fruchtfliege.

Eye muscle (red) and motoneuron (green) in the fruit fly.

Our eyes are constantly on the move. However, we rarely take note of this consciously because the brain partially suppresses visual perception as these movements occur. Lisa Fenk and her team are seeking to understand how the brain filters visual features as relevant (or irrelevant), thereby determining what we actively and consciously see. They use fruit flies as a model organism: these can move their retina via tiny muscles, and the resulting eye movements are surprisingly similar to our own.

What inspires you about your research?

I am fascinated by how the brain extracts information from the environment. Using fruit flies, my team and I are able to gain detailed insights into the relevant control mechanisms used by the brain. Their simple nervous system facilitates neural circuit calculations, even though the flies perform very complex behaviours – ranging from acrobatic flight to sophisticated displays of courtship. In comparison to the human brain, these behaviours are carried out using only a tiny number of nerve cells. Through our research, we hope to be able to understand general principles of active vision across species.

What was your motivation for coming to Germany and to the Max Planck Institute?

The MPG's appreciation of basic research, which it so generously supports. This funding is largely unique in the entire world. What is more, I am happy to be part of the vibrant academic community at my institute and indeed as part of the MPG as a whole.

Which Nobel Prize winner would you like to shake hands with?

Bert Sakmann, emeritus professor of my Max Planck Institute. He received the Nobel Prize for Medicine in 1991, together with Erwin Neher. They developed the patch clamp technique to characterize single ion channels in the cell membrane. Their insights are also the basis for electrophysiology in the fruit flies. I have been conducting these experiments in the laboratory for many years. It would be fantastic to learn more about the underlying work from Bert Sakmann himself.



Dr. Andrea Martin

Lise-Meitner-Gruppe
Sprache und Datenverarbeitung
in neuronalen Systemen

Lise Meitner Group
Language and data processing
in neural systems

↳ Max-Planck-Institut
für Psycholinguistik, Nijmegen, Niederlande

↳ Max Planck Institute
for Psycholinguistics, Nijmegen, Netherlands

Sind wir Menschen künstlicher Intelligenz noch überlegen? Auf dem Gebiet von Sprache und deren Verarbeitung ist das eindeutig der Fall. Nur der Mensch kann Dinge verstehen und benennen, von denen er vorher nie gehört hat. Das in unserem Gehirn gespeicherte Sprachwissen geht weit über angelernte und durch Erfahrungen gewonnene Kenntnisse und Verteilungsinformationen hinaus. Andrea Martin und ihre Gruppe untersuchen, wie das Gehirn sowohl strukturierte als auch statistische sprachliche Informationen speichern und nutzen kann.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

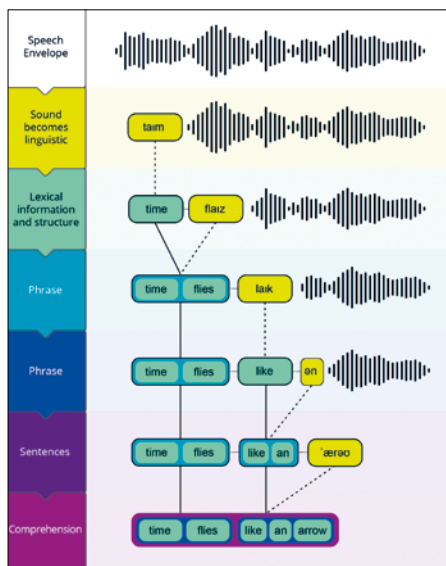
Für uns Menschen gehört es zum Alltag, dass wir sprechen, zeigen, zuhören und uns gegenseitig verstehen können. Das gelingt uns aber nur dank der Fähigkeit unseres Gehirns, spontan potenziell unendlich viele Satzbedeutungen neu zu schaffen. Bemerkenswert ist das deshalb, weil das Gehirn nur auf ein begrenztes Repertoire an gespeicherten Informationen zurückgreifen kann. Doch ist es ihm möglich, über bekanntes Wissen hinauszugehen und Worte in völlig neuen Zusammenhängen zu erkennen und selbständig zu verwenden. Diese faszinierende Fähigkeit unterscheidet den Menschen fundamental von künstlicher Intelligenz und maschinellen Systemen. Meine Gruppe und ich untersuchen die Prozesse, die im menschlichen Gehirn beim Sprachverstehen ablaufen. Unser Ziel ist es, eine Theorie der Sprachrepräsentation und -verarbeitung zu entwickeln.

Was hat Sie motiviert, zu Max-Planck zu kommen?

Die MPG bietet eine einmalige Gelegenheit, unabhängige Grundlagenforschung zu betreiben, dafür die erforderlichen Ressourcen zu haben und eine Gruppe talentierter Forscher*innen zu leiten. Diese Kombination ist unvergleichlich, insbesondere für Gruppenleiter*innen wie mich in mittleren Karrierestufen. Die Planungssicherheit in Verbindung mit den Karriereperspektiven, die das Lise-Meitner-Programm bietet, sind sehr selten.

Was war für Sie persönlich die wichtigste wissenschaftliche Erkenntnis der vergangenen fünf Jahre?

Die für mich wichtigste Erkenntnis der letzten fünf Jahre liegt immer noch darin, dass Maschinensysteme weit davon entfernt sind, sich menschlichem Verhalten anzunähern. Die Zukunft der wissenschaftlichen Entdeckungen liegt also immer noch in uns selbst!



Veranschaulichung der Theorie hinter den Berechnungsmodellen. Links: das Darstellungsproblem; kontinuierliche Schwingungen werden zu diskreten Wörtern und Sätzen. Rechts: Satzbedeutung als Trajektorien in einer neuronalen Mannigfaltigkeit.

Illustration of the theory behind the computational models. Left: the representational problem; continuous vibrations become discrete words and sentences. Right: sentence meaning as trajectories in a neural manifold.

Are we humans still superior to artificial intelligence? In the field of language and its processing, this is clearly the case. Only human beings can understand and name things they have never heard of before. Our stored linguistic knowledge in our brains goes far beyond learned knowledge and distributional information gained from experience. Andrea Martin and her group are investigating how the brain can store and use both structured and statistical linguistic information.

What inspires you about your research?

It is part of everyday life for us as humans to be able to speak, sign, listen and understand each other. But we can only do this thanks to our brain's ability to spontaneously recreate a potentially infinite number of sentence meanings. This is remarkable, because the brain is only able to draw on a limited repertoire of stored information. However, it is capable of going beyond this store of knowledge in recognizing words in completely new contexts and using them independently. This fascinating ability fundamentally distinguishes human beings from artificial intelligence and machine systems. My group and I are investigating the processes that occur in the human brain during language comprehension. In doing so, our aim is to develop a theory of language representation and processing.

What motivated you to join Max-Planck?

The MPG offers a unique opportunity to conduct independent basic research with the necessary resources and to lead a group of talented researchers. This combination is unique – especially for a mid-career group leader such as myself. The combination of planning security and career prospects as offered by the Lise Meitner Program is very rare.

For you personally, what was the most important scientific finding of the past five years?

For me, the most important insight of the last five years is that machine systems are still a long way from approximating human behaviour. This means that the future of scientific discovery continues to lie within ourselves!



Dr. Marieke Oudelaar

Lise-Meitner-Gruppe
Genomorganisation und -regulation

Lise Meitner Group
Genome organization and regulation

↳ Max-Planck-Institut
für Multidisziplinäre Naturwissenschaften

↳ Max Planck Institute
for Multidisciplinary Sciences

Die Fähigkeit von Zellen, die Aktivität ihrer Gene genau zu regulieren, ermöglicht die Entwicklung komplexer Organismen mit Hunderten von spezialisierten Zelltypen, die alle dieselbe DNA-Sequenz teilen. In ihrer Forschung untersucht Marieke Oudelaar die molekularen Mechanismen, durch die die Genaktivität während der Entwicklung reguliert wird. Ihre Gruppe befasst sich insbesondere mit der räumlichen Organisation der DNA in den Zellen und damit, wie die daraus resultierenden 3D-Strukturen mit der Aktivität der darin enthaltenen Gene zusammenhängen.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

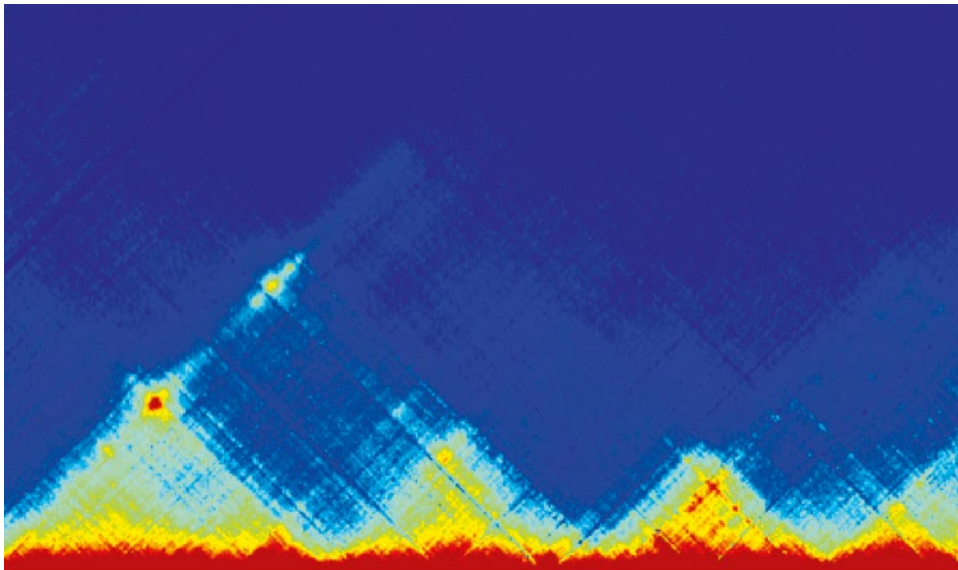
Meine Forschung konzentriert sich darauf, zu entschlüsseln, wie unser Genom funktioniert und wie die Aktivität der darin enthaltenen Gene gesteuert wird. Für mich ist die grundlegende Frage der Genregulation eine der spannendsten Fragen der Biologie. Sie steht im Mittelpunkt des Rätsels, wie sich aus einer befruchteten Eizelle ein komplexes Tier entwickeln kann, das Hunderte von verschiedenen spezialisierten Zelltypen enthält. Jede dieser Zellen enthält dieselbe DNA-Sequenz, aber durch die Regulierung der Aktivität der in dieser DNA-Sequenz enthaltenen Gene können verschiedene Zelltypen mit spezialisierten Funktionen entstehen.

Welchen Schwerpunkt werden Sie bei Ihrer Arbeit am MPI setzen?

Die Aktivität unserer Gene hängt mit der räumlichen Organisation unserer DNA in unseren Zellen zusammen. Ich bin besonders daran interessiert zu verstehen, wie diese DNA-Strukturen gebildet werden und durch welche Mechanismen die Genexpression in diesem 3D-Kontext reguliert wird. Um diese Fragen zu beantworten, entwickelt unser Team Techniken, die es uns ermöglichen, DNA-Strukturen im Detail zu untersuchen, und die wir in Kombination mit anderen genomischen Werkzeugen und rechnerischen Ansätzen einsetzen.

Wie würden Sie die Situation von Frauen in der Wissenschaft beschreiben – in Ihrem Fachgebiet und generell?

Frauen sind zwar in den Bereichen Genregulation und Genomorganisation noch unterrepräsentiert, aber ich bin zuversichtlich, dass sich die Situation durch Initiativen wie das Lise-Meitner-Exzellenzprogramm weiter verbessern wird.



Die Abbildung zeigt die 3D-Gestaltung eines Genom-Bereichs.

A map showing the 3D con-formation of a genomic region.

The ability of cells to precisely regulate the activity of their genes enables the development of complex organisms with hundreds of specialized cell types which all share the same DNA sequence. In her research, Marieke Oudelaar investigates the molecular mechanisms by which gene activity is regulated during development. In particular, her group focusses on the spatial organization of the DNA within cells and how the resulting 3D structures are related to the activity of the genes they contain.

What inspires you about your research?

My research focusses on decoding how our genome works and how the activity of the genes it contains is controlled. To me, the fundamental issue of gene regulation is one of the most exciting questions in biology. It lies at the heart of the mystery of how a fertilized egg can develop into a complex animal containing hundreds of different specialized cell types. Each of these cells contains the same DNA sequence, but by regulating the activity of the genes contained within this DNA sequence, different cell types with specialized functions can emerge.

What focus will your work take at the MPI?

The activity of our genes is related to the spatial organization of our DNA in our cells. I am particularly interested in understanding how these DNA structures are formed and by which mechanisms gene expression is regulated within this 3D context. To answer these questions, our team develops techniques that allow us to examine DNA structures in detail, which we use in combination with other genomic tools and computational approaches.

How would you describe the situation of women in science – in your field and in general?

Women are still underrepresented in the fields of gene regulation and genome organization, but I am confident that the situation will continue to improve through initiatives such as the Lise Meitner Excellence Program.



Dr. Yuko Ulrich

Lise-Meitner-Gruppe
Sozialverhalten

Lise Meitner Group
Social behaviour

↳ *Max-Planck-Institut
für chemische Ökologie*

↳ *Max Planck Institute
for Chemical Ecology, Jena*

Das Zusammenleben in einer Gruppe bringt Vor- und Nachteile mit sich. Einerseits bieten Gruppen Schutz und ermöglichen Arbeitsteilung; andererseits kann es sein, dass sich Infektionskrankheiten infolge des engen Zusammenlebens in einer Gruppe leichter ausbreiten. Yuko Ulrich und ihr Team untersuchen am Beispiel der Ameisen, welche Ursachen und Folgen soziales Verhalten hat und ob es tatsächlich Formen der sozialen Organisation gibt, die die Übertragung von Krankheiten verringern können.

Was begeistert Sie an Ihrer Forschung?

Mich interessiert soziales Verhalten und wie es sich auf die Dynamik von Krankheiten auswirkt. Die Theorie sagt voraus, dass die Krankheitsdynamik von der Zusammensetzung und dem Sozialverhalten einer Gruppe abhängt. Allerdings gibt es bisher nur wenige experimentelle Daten, und genau an diesem Punkt setzen unsere Forschungen an. In meiner Gruppe wollen wir verstehen, wie Eigenschaften einer Gruppe und das Verhalten ihrer Mitglieder die Übertragung von Krankheiten beeinflussen. Dafür arbeiten wir mit Ameisen, deren komplexes soziales und kollektives Verhalten für uns eine ständige Quelle der Inspiration ist. Genauer gesagt, wir nutzen Kolonien klonaler Räuberameise als sozialem Insektenmodellsystem. Ihre ungewöhnliche Biologie erlaubt es uns, die Zusammensetzung von Kolonien zu kontrollieren und nachzubilden. Wir kombinieren Laborexperimente mit rechnergestützten Analysen des individuellen und kollektiven Verhaltens sowie molekularen Methoden.

Was war Ihr Antrieb, nach Deutschland bzw. an das Max-Planck-Institut zu kommen?

Der Ruf der Max-Planck-Gesellschaft als einem Ort, der exzellente Grundlagenforschung fördert und die Möglichkeit, an dieser Mission und ihrer Weiterentwicklung beizutragen.

Wie würden Sie die Situation von Frauen in der Wissenschaft beschreiben – in Ihrem Fachgebiet und generell?

Einige der besten Wissenschaftler, die ich kenne, sind Frauen. Es gibt in meinem Bereich also viele Vorbilder. Dennoch sind Frauen immer noch unterrepräsentiert, vor allem auf der Führungsebene. Der Wandel vollzieht sich zwar langsam, aber wir bewegen uns in die richtige Richtung.



Eine Kolonie klonaler Raubameisen. Die Arbeiterinnen sind farblich markiert, um sie mit der Tracking-Software automatisch identifizieren zu können.

A colony of clonal raider ants. Workers are colour-marked so they can be automatically identified by tracking software.

Living in groups comes with both advantages and disadvantages. For example, group-living enables division of labor, which can increase efficiency; on the other hand, it can facilitate the spread of infectious diseases. Yuko Ulrich and her team are investigating the causes and consequences of social behavior, and whether there may actually be forms of social organisation that can reduce disease transmission, using ants as an experimental system.

What inspires you about your research?

I am interested in social behaviour and how it affects disease dynamics. Theory predicts that disease dynamics depend on the composition and social behaviour of a group. But there is still little experimental data available, and this is precisely where our research comes in. In my group, we want to understand how the characteristics of a group and the behaviour of its members affect disease transmission. For this purpose we work with ants, whose complex social and collective behaviour is a constant source of inspiration to us. More precisely, we use of the clonal raider ant as a social insect model system because the unusual biology of this species allows us to control and replicate the composition of colonies. We combine laboratory experiments with computational analyses of individual and collective behaviour and molecular approaches.

What was your motivation for coming to Germany and to the Max Planck Institute?

The reputation of the MPG as an institution that promotes excellent basic research, and the chance to contribute to its mission and to be part of its evolution.

How would you describe the situation of women in science – in your field and in general?

Some of the best scientists I know are women. So there are many role models in my field. Nevertheless, women are still underrepresented, especially at management level. Change is slow, but we are moving in the right direction.



LISE MEITNER IM PORTRÄT LISE MEITNER IN A PORTRAIT

Lise Meitner (1878–1968), Pionierin der neuen Physik und Forschungspartnerin Otto Hahns, hatte Anteil an der Entdeckung der Kernspaltung

Lise Meitner (1878–1968), pioneer of the new Physics and research partner of Otto Hahn, contributed to the discovery of nuclear fission

Lise Meitner wurde 1878 in Wien geboren und studierte ab 1901 als eine der ersten Frauen Physik an der Universität Wien. Nach der Promotion zog sie 1907 nach Berlin: zu dieser Zeit das Mekka der neuen Physik. 1912 wurde Meitner Assistentin Max Plancks an der Berliner Universität. In dieser Zeit begann ihre Zusammenarbeit mit dem gleichaltrigen Chemiker Otto Hahn, zunächst an der Universität und ab 1912 am neu gegründeten Berliner Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie (ab 1949 Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz), wo sie in den kommenden Jahrzehnten Pionierforschung zur Radioaktivität leistete.

Als Abteilungsleiterin bestimmte sie ab 1917 die Entwicklung des Instituts maßgeblich mit, förderte junge Talente und beschäftigte in ihrer Abteilung junge Forscherinnen aus dem Ausland. Die gemeinsame Arbeit mit Otto Hahn und Fritz Straßmann über Transurane mündete 1938 in die Entdeckung der Kernspaltung in Berlin. Meitner, die im Sommer 1938 vor der antisemitischen Verfolgung der Nationalsozialisten nach Stockholm emigriert war, lieferte die physikalische Erklärung der experimentellen Befunde. Angesichts der Atomangriffe auf japanische Städte und der nuklearen Aufrüstung forderte sie den Einsatz der Kernkraft nur für friedliche Zwecke. 1948 wurde sie Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied der im selben Jahr als Nachfolgerin der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft gegründeten Max-Planck-Gesellschaft. Die letzten Lebensjahre verbrachte Lise Meitner in Cambridge (UK), wo sie 1968 starb.

Lise Meitner was born in Vienna in 1878 and from 1901 was one of the first women to study Physics at the University of Vienna. After her doctorate, she moved to Berlin in 1907: at this time the Mecca of the new Physics. In 1912, Meitner became Max Planck's assistant at Berlin University. During this time, she also started cooperating with the chemist Otto Hahn, who was the same age as her, first at the University and then, from 1912, at the newly founded Kaiser Wilhelm Institute for Chemistry in Berlin (from 1949, the Max Planck Institute for Chemistry, Mainz), where she carried out pioneering radioactivity research in the following decades.

As Head of Department from 1917, she was key in shaping the Institute's development, promoting young talent and employing young female researchers from abroad in her Department. Her work together with Otto Hahn and Fritz Straßmann on transuranic elements resulted in the discovery of nuclear fission in Berlin in 1938. Meitner, who had emigrated to Stockholm in the summer of 1938 because of anti-Semitic persecution under the Nazis, provided the physical explanation to her experimental findings. In light of the atom bomb attacks on Japanese cities, and the nuclear armament, she supported the use of nuclear power for peaceful purposes only. In 1948, she became an External Scientific Member of the Max Planck Society, which was founded the same year as a successor to the Kaiser Wilhelm Society. Lise Meitner spent her final years in Cambridge (UK), where she died in 1968.

Impressum

HERAUSGEBER

Max-Planck-Gesellschaft
zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Abteilung Kommunikation
Hofgartenstr. 8, D-80539 München
Tel: +49 (0)89 2108-1276
Fax: +49 (0)89 2108-1207
E-Mail: presse@gv.mpg.de
Internet: www.mpg.de

REDAKTION

Abteilung Kommunikation

März 2022

Imprint

PUBLISHER

Max Planck Society
for the Advancement of Science

Department Communicaton
Hofgartenstr. 8, D-80539 München
Tel: +49 (0)89 2108-1276
Fax: +49 (0)89 2108-1207
E-Mail: presse@gv.mpg.de
Internet: www.mpg.de

TEXTEDITOR

Department Communicaton

March 2022

Bildquellen Image sources

- S. 4:** Martin Stratmann: © Axel Griesch / MPG
- S. 4:** Asifa Akhtar: © Wolfram Scheible/MPG
- S. 6:** Lise Meitner: © Ullstein Bild
- S. 8:** Francesca Borgo: © Mauro Mussolin
- S. 9:** Mailand, Gallerie d'Italia: © Tommaso Tanini
- S. 10:** Babette Döbrich: © privat
- S. 11:** CERN's cryolab: © Babette Döbrich
- S. 12:** Claire Donnelly: © Phuong Dao
- S. 13:** Nanostructures: © Claire Donnelly
- S. 14:** Lisa Fenk: © privat
- S. 15:** Muscle Motneuron: © Igor Siwanowicz (Janelia Research Campus)
- S. 16:** Andrea Martin: © Arjan van der Vegt/De VerBeelding
- S. 17:** Figures: © Martin, A. E. (2020). A compositional neural architecture for language. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 32(8), 1407-1427
- S. 18:** Marieke Oudelaar: © Irene Böttcher-Gajewski/MPI für multidisziplinäre Naturwissenschaften
- S. 19:** 3D conformation: © Marieke Oudelaar
- S. 20:** Yuko Ulrich: © Anna Schroll
- S. 21:** Ants: © Anna Schroll
- S. 22:** Lise Meitner: © Anne Meitner, Malcom Farrer-Brown, Tony Brown (lottemeitnergraf.com)

