

## Pressemitteilung

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft

Dr. Jelena Tomovic

05.09.2024

<http://idw-online.de/de/news839220>

Buntes aus der Wissenschaft, Forschungsprojekte  
fachunabhängig  
überregional



## Dr. Melanie Müller erhält renommierten ERC Starting Grant

**Dr. Melanie Müller, eine herausragende Forscherin am Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, wurde für ihr bahnbrechendes Projekt mit dem Titel „Ultrafast atomic-scale imaging and control of nonequilibrium phenomena in quantum materials“ mit einem renommierten ERC Starting Grant ausgezeichnet. Der Zuschuss in Höhe von 1,5 Millionen Euro über fünf Jahre wird ihre innovative Forschung unterstützen, indem er die Erweiterung der experimentellen Aufbauten finanziert und die Rekrutierung neuer PostDoc- und PhD-Stellen fördert.**

Nach Abschluss ihrer Promotion an der Freien Universität Berlin und ihrer PostDoc-Studien am Fritz-Haber-Institut gründete sie 2017 die Gruppe „Ultrafast Scanning Probe Microscopy“ in der Abteilung für Physikalische Chemie am Fritz-Haber-Institut. In den letzten Jahren haben Dr. Müller und ihr Team als eine der wenigen Gruppen weltweit ein hochmodernes Labor für ultraschnelle Mikroskopie eingerichtet, das modernste ultraschnelle Lasertechnologie mit Tieftemperatur-Rastersondenmikroskopie integriert. Die neu entwickelten Instrumente ermöglichen ihnen Spitzenforschung an vorderster Front der Wissenschaft auf dem Gebiet der ultraschnellen Mikroskopie von kondensierter Materie.

Dr. Müllers Leidenschaft für die Entwicklung moderner Forschungstechnologien wird von ihrer Vision angetrieben, offene Fragen der zeitgenössischen Festkörperphysik und Oberflächenwissenschaft mit neuartigen methodischen Ansätzen zu untersuchen, wobei ihr besonderes Interesse den Quantenmaterialien gilt. Diese Materialien zeigen faszinierende physikalische Eigenschaften, die von der klassischen Physik abweichen und durch starke quantenmechanische Wechselwirkungen zwischen ihren mikroskopischen Freiheitsgraden wie Gitter, Ladung, Orbital und Spin bestimmt werden. Dies kann zur Entstehung neuer und oft konkurrierender Phasen mit nicht-trivialem und unerwartetem Verhalten führen, einschließlich unkonventionellem Isolatorverhalten, Supraleitung und leitfähigen Zuständen an den Grenzflächen topologischer Isolatoren. Das Verständnis und die Kontrolle solcher Quantenphasen in Festkörpern stehen im Mittelpunkt der modernen Festkörperphysik und sind von großer Bedeutung für deren zukünftige Integration und Nutzung in der Nanotechnologie.

Im Rahmen des ERC-Projekts wird Dr. Müller neue experimentelle Ansätze entwickeln, um die ultraschnelle Dynamik von Quantenmaterialien mit atomarer räumlicher Auflösung zu untersuchen. „Wir wollen verstehen, wie korrelierte oder topologische Quantenzustände auf ultraschnelle äußere Störungen reagieren, und zwar auf ihren natürlichen Längenskalen und in der Nähe von atomaren Defekten und räumlichen Inhomogenitäten. Diese kommen in praktisch allen Materialien vor und können sogar entscheidend für deren makroskopische Dynamik und technologisch relevante Quanteneigenschaften sein. Die Untersuchung der ultraschnellen Reaktion von Festkörpern mit atomarer Ortsauflösung ist jedoch erst in jüngster Zeit durch bahnbrechende Entwicklungen in der ultraschnellen STM-Methodik möglich geworden“, sagt Dr. Müller.

Die Forschungsziele des ERC-Projekts werden durch die Kombination von ultraschnellen Pump-Probe-Ansätzen mit der THz-Lichtwellen-Rastertunnelmikroskopie (THz-STM) erreicht. Ein zentraler Aspekt ihrer Forschung wird es sein, die neuartigen Möglichkeiten, die THz-STM bietet, zu nutzen, um sowohl die Dynamik korrelierter und topologischer

Quantenzustände auf atomarer Skala sichtbar zu machen als auch diese kohärent mit Licht zu kontrollieren. Die geplante Forschung verspricht spannende Einblicke und die Beantwortung offener Fragen zu unserem heutigen Verständnis komplexer Festkörper-Quantenzustände.

#### Über den ERC

Der Europäische Forschungsrat (ERC) hat die Vergabe von 494 Starting Grants an junge Wissenschaftler und Gelehrte in ganz Europa bekannt gegeben. Die Finanzierung in Höhe von fast 780 Millionen Euro unterstützt bahnbrechende Forschung in einer Vielzahl von Bereichen, von den Lebenswissenschaften und der Physik bis hin zu den Sozialwissenschaften und den Geisteswissenschaften. Sie wird Forschenden am Anfang ihrer Karriere helfen, ihre eigenen Projekte zu starten, ihre Teams zu bilden und ihre vielversprechendsten Ideen zu verfolgen. Die Ausschreibung zog 3.474 Vorschläge an, die von Peer-Review-Panels international renommierter Forscher\*innen bewertet wurden. Insgesamt wurden 14,2 % der Vorschläge zur Förderung ausgewählt.

Iliana Ivanova, Kommissarin für Innovation, Forschung, Kultur, Bildung und Jugend, erklärte: "Die Europäische Kommission ist stolz darauf, die Neugier und Leidenschaft unserer Nachwuchstalente im Rahmen unseres Horizon Europe-Programms zu unterstützen. Die neuen ERC Starting Grants-Gewinner zielen darauf ab, unser Verständnis der Welt zu vertiefen. Ihre Kreativität ist entscheidend, um Lösungen für einige der dringendsten gesellschaftlichen Herausforderungen zu finden. In diesem Aufruf freue ich mich, einen der höchsten Anteile an weiblichen Stipendiaten bisher zu sehen, ein Trend, den ich hoffe, dass er sich fortsetzen wird. Herzlichen Glückwunsch an alle!"

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Melanie Müller, [m.mueller@fhi-berlin.mpg.de](mailto:m.mueller@fhi-berlin.mpg.de)

Originalpublikation:

<https://www.fhi.mpg.de/1602892/2024-09-05-ERC-Melanie-Mueller>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.fhi.mpg.de/1602892/2024-09-05-ERC-Melanie-Mueller>



Dr. Melanie Müller  
© Fotostudio Monbijou