



UNIVERSITÄT  
LEIPZIG



## PRESSEINFORMATION

### **Universität Leipzig und Max-Planck-Gesellschaft intensivieren wissenschaftliche Kooperation**

#### **Neue Initiative zur Stärkung der Mathematischen Physik in Leipzig gestartet**

Leipzig, 12. November 2018

**Die Schnittstelle zwischen Angewandter Mathematik und theoretischer Physik steht im Zentrum einer neuen gemeinsamen Initiative der Fakultäten für Mathematik und Informatik, für Physik und Geowissenschaften der Universität Leipzig und dem Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften. Die Initiative intensiviert bestehende Kooperationen der Einrichtungen auf diesem Fachgebiet und bietet Studierenden und Wissenschaftlern mehr Möglichkeiten zum wissenschaftlichen Austausch. Finanziell unterstützt wird das Vorhaben durch zusätzliche Mittel der Max-Planck-Gesellschaft.**

Das Wechselspiel von Mathematik und Physik und die wissenschaftliche Zusammenarbeit der Fakultäten für Mathematik und Physik hat an der Universität Leipzig eine lange Tradition und ist mit großen Namen wie Werner Heisenberg – der 1932 den Nobelpreis für Physik erhielt – verbunden. In der Nachwendezeit war es nicht zuletzt die starke wissenschaftliche Zugkraft des späteren Max-Planck-Gründungsdirektors Eberhard Zeidler, die diese Tradition am Leben hielt und schließlich 1996 in der Gründung des Max-Planck-Instituts für Mathematik in den Naturwissenschaften mündete. Die dadurch entstandene fruchtbare Zusammenarbeit in Forschung und Lehre hält bis heute an und zeigt sich sowohl in Forschungsprojekten als auch der gemeinsam betriebenen Doktorandenschule IMPRS International Max Planck Research School Mathematics in the Sciences. Diese hat sich seit ihrer Gründung im Jahr 2005 als renommierte Nachwuchsschule etabliert und bereits mehr als 90 Doktoranten mit Forschungsthemen an der Schnittstelle von Mathematik und Naturwissenschaften zu einer erfolgreichen Promotion geführt.

Die neue Initiative zur Stärkung der Mathematischen Physik knüpft an diese Tradition an und bietet beiden Partnern ausgezeichnete Möglichkeiten, sowohl gemeinsame Forschungsprojekte als auch Aktivitäten wie Seminare und Kolloquien zu initiieren. Im

Zentrum der Initiative stehen die Arbeitsgruppen „Musterbildung, Energielandschaften und Skalierungsgesetze“ des Max-Planck-Direktors Prof. Felix Otto und „Elementary Particle Physics“ des Instituts für Theoretische Physik unter Leitung des Universitätsprofessors Stefan Hollands. Daneben sollen aber auch die Gruppen von Prof. Max von Renesse, Prof. Stephan Luckhaus, Prof. László Székelyhidi, Prof. Bernd Kirchheim und Prof. Artem Sapozhnikov des Mathematischen Instituts der Universität sowie die von Prof. Benjamin Gess und von Dr. Angkana Rüland am Max-Planck-Institut eng mit der Initiative kooperieren. Der wissenschaftliche Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung von Systemen, deren Dynamik eine zufällige Komponente hat. Die zufälligen Einflüsse können sehr unterschiedlicher Natur sein, wie beispielsweise thermisches Rauschen oder Quanteneffekte. Dementsprechend sind die mathematischen Methoden sehr vielseitig und reichen von der Theorie der Differentialgleichung bis hin zu Techniken, mit denen man die Dynamik von Systemen in Längen- und Zeitskalen auflösen kann.

Das Projekt wird zunächst für fünf Jahre von der Max-Planck-Gesellschaft und der Universität Leipzig gefördert. Mit Dr. Pawel Duch nahm im Oktober der erste von bis zu fünf für dieses Projekt zusätzlich eingestellten Wissenschaftlern seine Arbeit auf. Dr. Paweł Duch promovierte 2017 im Fach Physik an der Jagiellonska Universität in Polen. Seine Forschungsinteressen liegen in mathematischen Aspekten der Quantenfeldtheorie, der Streuungstheorie und der klassischen Allgemeinen Relativitätstheorie. Schon während seines Physikstudiums wandte Paweł Duch seinen Blick parallel immer auf die Mathematik und das Zusammenspiel der beiden Fächer. Er betrachtet die Physik als eine Quelle für interessante mathematische Probleme. Auf Intuition basierende Argumente sind für ihn sehr wertvoll und lehrreich, aber er glaubt zugleich an die Notwendigkeit einer mathematischen Strenge in der theoretischen Physik. Paweł Duch möchte in Leipzig an der Schnittstelle zwischen Quantenfeldtheorie und stochastischen partiellen Differentialgleichungen arbeiten.

Sowohl die Universität Leipzig als auch das Max-Planck-Institut betrachten diese neueartige Initiative als ersten Schritt, um Leipzig zu einem Zentrum der Mathematischen Physik auszubauen. Insbesondere sollen noch mehr talentierte junge Menschen aus Ländern mit gering entwickelten Bildungssystemen für die Physik und für Leipzig begeistert werden. Die gemeinsam betriebene Doktorandenschule IMPRS bildet eine hervorragende Basis, um entsprechende Lehrinhalte bereitzustellen und jungen Menschen Chancen für Karrierewege zu eröffnen.

Flankiert wird die Initiative durch einen geplanten internationalen Studiengang für Mathematische Physik an der Universität Leipzig, der voraussichtlich im kommenden Jahr starten wird.

## **Wissenschaftlicher Hintergrund der Projektleiter Felix Otto und Stefan Hollands:**

Felix Ottos mathematische Expertise liegt im Gebiet der Partiellen Differentialgleichungen, einer Sprache, in der praktisch alle großen Theorien der Physik formuliert sind. So beschäftigte er sich beispielsweise mit dem effektiven Verhalten von Zufallsmedien, die beispielsweise bei der Grundwasserströmung und der Ölgewinnung eine Rolle spielen, wobei das poröse Medium nur statistisch bekannt ist. Mathematisch gesehen führt dies zu Partiellen Differentialgleichungen mit Zufallskoeffizienten, die eine fluktuierende Geometrie definieren.

Die wissenschaftlichen Interessen von Stefan Hollands liegen an der Schnittstelle zwischen der Allgemeinen Relativitätstheorie und der Quantenfeldtheorie. Während die allgemeine Relativitätstheorie die Gravitationskraft durch die Krümmung der Raumzeit und andere geometrische Eigenschaften beschreibt, beruht der Ansatz der Quantenfeldtheorie und deren quantisierten Anregungen auf der Vorstellung von Feldern, um Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen zu beschreiben. Ein besonders interessantes Zusammenspiel zwischen Quantenfeldtheorie und Allgemeiner Relativitätstheorie ergibt sich in physikalischen Systemen, in welchen die Raumzeitkrümmung einen erheblichen Einfluss auf die Ausbreitung quantisierter Anregungen hat, beispielsweise in der Nähe schwarzer Löcher sowie zu „Beginn“ des Universums. Die Quantenfeldtheorie ist allerdings nicht nur als erfolgreiche physikalische Theorie interessant, sondern auch eine beständige Quelle von fruchtbaren Herausforderungen an die Mathematik, welche neue Felder erschließt und verbindet.

Bildmaterial zum Download:

Das Wechselspiel zwischen Mathematik und Physik steht im Fokus einer neuen Initiative.  
(Illustration)

<https://oc.mis.mpg.de/s/r4e6DHBcpyjAwGP>

Copyright: Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften

Foto von Dr. Pawel Duch

<https://oc.mis.mpg.de/s/JvTyFOyiawvpwhl>

Copyright: Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften

Informationen zur Arbeitsgruppe von „Musterbildung, Energielandschaften und Skalierungsgesetze“ von Prof. Felix Otto

[www.mis.mpg.de/applan](http://www.mis.mpg.de/applan)

Informationen zur Arbeitsgruppe von „Elementary Particle Physics“ von Prof. Stefan Hollands

<https://home.uni-leipzig.de/tet/>

Informationen zum Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften

[www.mis.mpg.de](http://www.mis.mpg.de)

Informationen zum Institut für Theoretische Physik an der Universität Leipzig

[www.physik.uni-leipzig.de](http://www.physik.uni-leipzig.de)

Kontakt:

Prof. Dr. Felix Otto

Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften

Inselstraße 22

04103 Leipzig

[felix.otto@mis.mpg.de](mailto:felix.otto@mis.mpg.de)

Prof. Dr. Stefan Hollands

Universität Leipzig

Institut für Theoretische Physik

Brüderstraße 16

04103 Leipzig

[stefan.hollands@uni-leipzig.de](mailto:stefan.hollands@uni-leipzig.de)

Pressekontakt:

Jana Gregor

Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften

Tel. 0341 9959 650

Mobil 0170 2228049

[jana.gregor@mis.mpg.de](mailto:jana.gregor@mis.mpg.de)