

## ERC Advanced Grant für HITS-Gruppenleiter



Der Astrophysiker **Friedrich Röpke**, Leiter der Gruppe „Physics of Stellar Objects“ (PSO) am HITS, erhielt eine prestigeträchtige wissenschaftliche Auszeichnung: Der Europäische Forschungsrat (ERC)

hat ihm einen ERC Advanced Grant in Höhe von 2,5 Millionen Euro für das Projekt „ExCEED“ zugesprochen. Es zählt zu den 13,2 Prozent der Projektvorschläge, die für eine Förderung ausgewählt wurden. „Wir freuen uns sehr für Fritz und sind stolz auf diesen Erfolg, denn diese Grants spiegeln eine hohe Forschungsqualität wider“, so **Tilmann Gneiting**, der wissenschaftliche Direktor des HITS. „Mittlerweile arbeiten Forschende in sechs von dreizehn Gruppen mit Mitteln eines ERC-Grants.“



Friedrich Röpke studierte Physik an der Universität Jena und der University of Virginia, Charlottesville/USA, und wurde 2003 an der TU München promoviert. Nach Postdoc-Stationen in Deutschland und den USA habilitierte er sich 2008 an der TU München, im gleichen Jahr wurde er Leiter einer Emmy-Noether-Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Astrophysik. 2011 wurde er Professor für Astrophysik an der Universität Würzburg. Seit 2015 ist er Gruppenleiter am HITS und zugleich Professor für Theoretische Astrophysik an der Universität Heidelberg. Friedrich Röpke und seine Gruppe führen dreidimensionale hydrodynamische Simulationen durch, um unser Verständnis der physikalischen Prozesse in Sternen zu verbessern. Im ExCEED-Projekt („Explaining Common-Envelope Evolution and Dynamics in binary stellar systems“) erforscht er die rätselhafte Common-Envelope-Phase in der Entwicklung von Doppelsternsystemen: Wenn sich der Primärstern in einem engen Doppelsternsystem zu einem Riesen entwickelt, kann er seinen Begleiter verschlingen. Der Kern des Riesensterns und der Begleitstern

umkreisen sich dann in einer gemeinsamen Sternhülle und übertragen ihre Energie auf diese. Der Abstand zwischen den beiden Sternen schrumpft, und die Hülle wird schließlich abgestoßen. Zurück bleibt ein enger Doppelstern aus zwei Sternkernen – der Vorläufer vieler faszinierender astrophysikalischer Phänomene, wie Supernovae und die Verschmelzungen kompakter Objekte, die Gravitationswellen aussenden. Trotz ihrer Bedeutung für Astrophysik und Astronomie ist der physikalische Mechanismus dieser gemeinsamen Hüllenentwicklung nach wie vor schlecht verstanden, was zu großen Unsicherheiten bei der Modellierung von Doppelsternen führt. Diese fundamentale Wissenslücke in der Theorie der Binärsternentwicklung zu füllen, ist das Ziel des ExCEED Projekts. Der ERC ist die wichtigste europäische Förderorganisation für exzellente Pionierforschung. Der ERC bietet vier zentrale Förderprogramme an. Eines davon, der ERC Advanced Grant, unterstützt etablierte Forschende in Leitungsfunktionen, die mit der Förderung bahnbrechende Projekte mit hohem Risikopotenzial durchführen können.

### Via Data

Der HITS Blog ist auf dem Portal „Scilogs“ <https://scilogs.spektrum.de/via-data/> zu finden.

## HITS

### Klaus Tschira Gastprofessoren am HITS

Das Klaus Tschira Gastprofessorenprogramm will den internationalen Austausch und die wissenschaftliche Zusammenarbeit am HITS fördern. Seit 2022 lädt das HITS international renommierte Forschende für ein Sabbatical



oder einen längeren Forschungsaufenthalt ein. In diesem Jahr sind zwei US-Wissenschaftler am Institut: Der Chemiker **Olexandr Isayev** (Carnegie Mellon University), der eng mit der CCC-Gruppe (Leitung: **Ganna „Anyia“ Grynova**) zusammenarbeitet und am SIMPLAIX Workshop Anfang Mai teilnahm. Und der Astrophysiker **Philipp Podsiadlowski**

(Universität Oxford, siehe „Beyond the limits“), der gemeinsam mit der SET-Gruppe (Leitung: **Fabian Schneider**) forscht und publiziert.

### „HITS-Köpfe“ gewinnen Poster-Preis

**Jannik Buhr** und **Eric Hartmann** (beide MBM) haben beim Workshop „Computer Simulation and Theory of Macromolecules“ in Hünfeld den „Poster Prize“ gewonnen. Sie präsentierten ihre Arbeit im Zusammenhang mit dem KIMMDY (Kinetic Monte Carlo / Molecular Dynamics)-Code, der am HITS entwickelt wurde.



### Neue HITSters und Gäste

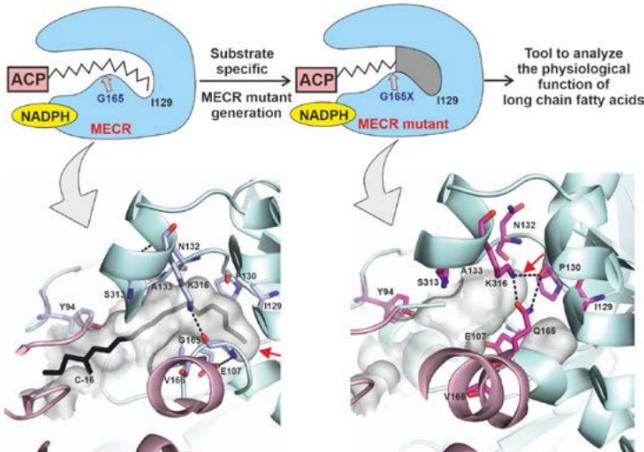
**Postdoc:** Marc-Oliver Pohle (CST), Jie Yu (TOS)  
**Masterstudierende:** Johanna Buck, Christina Goß (beide MBM)  
**IT Services:** Christiane Luttermann (Teamassistentin)  
**Administration:** Jessica Herbert (Accounting Assistant)  
**Zu Gast am HITS:** Jaewoon Jung (RIKEN Center, Kobe, Japan)  
**Klaus Tschira Gastprofessor:** Olexandr Isayev (Carnegie Mellon University, USA), Philipp Podsiadlowski (Universität Oxford, UK)  
**HITS Journalist in Residence:** Anil Ananthaswamy (USA, Indien)

**HITS Gruppen (06/2023):** Astroinformatics (AIN), Computational Carbon Chemistry (CCC), Computational Molecular Evolution (CME), Computational Statistics (CST), Data Mining and Uncertainty Quantification (DMQ), Groups and Geometry (GRG), Machine Learning and Artificial Intelligence (MLI), Molecular Biomechanics (MBM), Molecular and Cellular Modeling (MCM), Natural Language Processing (NLP), Physics of Stellar Objects (PSO), Scientific Databases and Visualization (SDBV), Stellar Evolution Theory (SET), Theory and Observations of Stars (TOS).

## HITSKöpfe

### Wie Zellen atmen

Winzige und hocheffiziente Energiefabriken arbeiten in unseren Zellen: Die Mitochondrien, oft als „Kraftwerke“ bezeichnet, gewinnen die meiste Zellenergie aus der Nahrung. HITS-Forschenden ist jetzt, gemeinsam mit Kolleg\*innen der Universität Oulu (Finnland) und der Universität Warschau (Polen), der Nachweis gelungen, wie langkettige Fettsäuren die Menge an Energie regulieren, die bei diesem als Zellatmung bezeichneten Prozess gewonnen wird.



Diese Entdeckung ist bahnbrechend, denn die Bedeutung der von den Mitochondrien produzierten langkettigen Fettsäuren für die Zellatmung war bisher nicht bekannt. Die Ergebnisse eröffnen einen völlig neuen Ansatz. „Diese Informationen helfen uns, Krankheiten, die mit einer gestörten Mitochondrienfunktion und Zellatmung einhergehen, viel besser zu verstehen als bisher“, sagt M. Tanvir Rahman (Universität Oulu), Hauptautor der in *Nature Communications* veröffentlichten Studie. Die Studie ist Teil eines umfassenderen Forschungsprojekts, das den Zusammenhang zwischen der Zellatmung und dem Ernährungszustand der Zelle untersucht. Die Forschenden wandten eine Protein-Engineering-Methode an, bei der die Mutanten des so genannten MECR-Enzyms, das an der mitochondrialen Fettsäuresynthese beteiligt ist, mit Hilfe von Computer-Mole-

külmodellen entworfen wurden, zusammen mit der Strukturbestimmung durch Kristallographie und anderen Experimenten zur Validierung der Vorhersagen.

Die Experimente dieser interdisziplinären Studie wurden an der Fakultät für Biochemie und Molekulare Medizin der Universität Oulu und des Biozentrums Oulu durchgeführt. Die molekulare Modellierung übernahmen Biophysiker\*innen des HITS und der Universität Warschau. „Diese Studie zeigt, wie wertvoll es ist, rechnergestützte und experimentelle Ansätze zu kombinieren, um komplexe biomolekulare Mechanismen aufzudecken“, so **Rebecca Wade** (Molecular and Cellular Modeling). Die Forschungsarbeit wurde von der finnischen Akademie, mehreren finnischen Stiftungen, dem polnischen Wissenschaftszentrum, dem BIOMS Center für Modellierung und Simulation in den Biowissenschaften an der Universität Heidelberg und der Klaus Tschira Stiftung gefördert.

Tanvir Rahman, M., Kristian Koski, M., Panecka-Hofman, J. et al. An engineered variant of MECR reductase reveals indispensability of long-chain acyl-ACPs for mitochondrial respiration. *Nat Commun* 14, 619 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36358-7>

## Forschung

### Beyond the limits – Philipp Podsiadlowski, Klaus Tschira Gastprofessor



Von seinem Bürofenster aus kann man den üppig bewachsenen, in frühlinghaftem Grün leuchtenden Teil des HITS-Gartens sehen, mit Mammutbäumen, Rotbuchen und Ahorn. „Ich war schon mehrmals hier, aber nun kann ich endlich einen längeren Zeitraum in dieser anregenden Atmosphäre verbringen“, sagt **Philipp Podsiadlowski**, Astrophysiker mit drei Jahrzehnten Erfahrung auf dem Gebiet der Sternentwicklung und ehemaliger Professor an der Universität Oxford. „Und dieses Pro-

gramm ist besser organisiert als an anderen Orten, an denen ich bisher war, weil die Dynamik vom Gastgeber ausgeht“, sagt der gebürtige Deutsche. Er kam Anfang Mai am HITS an, als einer der beiden Klaus Tschira-Gastprofessoren 2023 (siehe „HITS-Köpfe“).

Das Klaus-Tschira-Gastprofessorenprogramm will den internationalen Austausch und die wissenschaftliche Zusammenarbeit am HITS fördern. International renommierte Forschende werden für ein Sabbatical oder einen längeren Forschungsaufenthalt eingeladen. Sie arbeiten mit Wissenschaftler\*innen am HITS zusammen, entwickeln gemeinsame Forschungsprojekte und engagieren sich am Institut und in der Wissenschaftsszene in der Region Heidelberg. Philipp Podsiadlowski frisch während seines Aufenthalts die langjährige Zusammenarbeit mit der SET-Gruppe (Leitung: **Fabian Schneider**) und der PSO-Gruppe (Leitung: **Friedrich Röpke**) auf. „Es laufen aktuell mehrere Projekte, und seit ich hier bin, haben wir auch neue begonnen“, sagt er. Sein Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Frage, wie massereiche Sterne „sterben“, und auf der Entwicklung der gemeinsamen Hülle von Doppelsternsystemen - ein wichtiges Problem in der Astrophysik, das immer noch schlecht verstanden wird. „Außerdem arbeite ich mit den SET-Forschenden

**Eva Laplace** und **Vincent Bronner** an einem neuen Projekt über verschiedene Formen von Supernovae, die auf denselben Vorläufer zurückgehen könnten.“

Im Mai hielt Podsiadlowski einen Vortrag beim HITS-Kolloquium mit dem Titel „How stars end their lives?“, traf Forscher aus anderen Gruppen und auch den wissenschaftlichen Direktor des HITS, **Tilmann Gneiting**. Er hat seinen Aufenthalt in zwei Teile aufgeteilt: Im Juni bricht er zu wissenschaftlichen Treffen und Workshops in England, Nordirland, den USA und Deutschland auf. Im Oktober kehrt er dann ans HITS zurück, wird auch andere Institute besuchen und einen Kolloquiumsvortrag an der Universität halten. „Ich möchte die Physik der Sterne und die „cold cases“ der Astronomie verstehen, Probleme, die seit Jahrzehnten nicht gelöst wurden“, sagt er. „Mit der heutigen Rechenleistung haben wir die Chance, diese Probleme zu lösen, und rechnergestützte Forschung, wie sie am HITS betrieben wird, ist für meine Ziele sehr wertvoll.“ Inzwischen hat unser eigener Stern, die Sonne, den Garten in ein silbriges Licht getaucht. „Dieses Institut ermöglicht es Wissenschaftler\*innen, zu wachsen und starke Gruppen aufzubauen“, fasst er zusammen. „Es ist ein großartiger Ort, um intensiv zu forschen.“

Impressum | Dr. Peter Saueressig (Vi.S.d.P.), saueressig@hits.org, Tel. +49 6221 533 245 | Bildnachweise: HITS, Annette Mück, University of Oulu | [www.hits.org](http://www.hits.org)

## Beyond the limits



# The Charts