

Tag der offenen Tür: Wetter, Viren, Weltall – KI für die Welt von Morgen

Alle zwei Jahre lädt das HITS zum Tag der offenen Tür ein. Am 13. Juli 2024 war es wieder soweit. Unter dem Titel „Wetter, Viren, Weltall: KI für die Welt von Morgen“ umfasste das Programm Mitmach-Stationen, Gartenführungen und Präsentationen (nicht nur) zum Thema „Künstliche Intelligenz.“

Mehr als 500 Besucher*innen kamen auf den HITS-Campus am Schloss-Wolfsbrunnenweg. Sie erfuhren in allgemeinverständlichen



Vorträgen, dass Schwarze Löcher alles andere als lautlos sind, warum man großen Sprachmodellen wie ChatGPT nicht blind vertrauen sollte und wie Simulationen am Computer Biologen und Chemikerinnen die Arbeit erleichtern.

Außerdem gab es eine Vielzahl an Mitmachstationen, an denen man sein Geschick beim Bau von Dämmen, dem Sortieren von Karten und dem Training einer KI unter Beweis stellen konnte. Besondere Highlights für die ganz jungen Gäste waren das Kinder-

schminken sowie die Fotostation mit Green-screen, an der Groß und Klein viel Spaß hatten und eine Erinnerung an den Tag mit nach Hause nehmen durften.



HEIDELBERG
LAUREATE
FORUM

22.–27. September 2024
HITS beim Heidelberg Laureate Forum (HLF)



HITS

Frauke Gräter wird Max-Planck-Direktorin



Frauke Gräter, langjährige Leiterin der Gruppe „Molekulare Biomechanik“ am HITS, wird neue Direktorin am Max-Planck-Institut für

Polymerforschung (MPI-P) in Mainz. Sie wird dort ihre Expertise und Erfahrung in Mechanobiologie in den Bereich „weiche Materie“ einbringen. Frauke Gräter verlässt das HITS nach einer

sechsmönatigen Übergangsphase zum 1. Januar 2025.

„Wir sehen die Berufung als Bestätigung der hervorragenden Leistungen von Frauke Gräter, aber auch als Erfolg für uns als Forschungsinstitut“, so **Tilmann Gneiting**, wissenschaftlicher Direktor des HITS. „Wir freuen uns, dass damit abermals das Konzept unseres Gründers Klaus Tschira aufgeht: brillante junge Forschende ans Institut zu holen, sie mit größtmöglicher Freiheit forschen zu lassen, ihnen aber auch Verantwortung zu übertragen und damit eine wissenschaftliche Karriere bis in Spitzenpositionen zu ermöglichen.“

Frauke Gräter kam 2009 im Alter von 32 Jahren als Gruppenleiterin ans HITS (damals EML

Research). 2014 wurde sie außerdem als Professorin an die Universität Heidelberg berufen. 2021-22 war sie wissenschaftliche Direktorin des HITS und trieb in dieser Zeit die interdisziplinäre Zusammenarbeit der verschiedenen Forschungsgruppen des Instituts voran. Außerdem ist sie Mitbegründerin der SIMPLAIX-Initiative, in der das HITS gemeinsam mit dem KIT und der Universität Heidelberg Forschungsexpertise in Multiskalensimulation und maschinellem Lernen bündelt. Als Forscherin wurde sie vielfach ausgezeichnet, unter anderem mit dem PRACE Lovelace Award, einem ERC Consolidator Grant des Europäischen Forschungsrats und in diesem Jahr mit einem HFSP Research Award.

Neue HITSters und Gäste

Promovierende:
Masterstudierende:
Zu Gast am HITS:

Souvik Banerjee (NLP), Johannes Hengstler (CME), Kristián Vitovský (PSO)
Vijayalakshmi Vijayakumaran Nair (PSO)
Guillermo Cabrera-Vives (Klaus Tschira Guest Professor, Universidad de Concepción, Chile),
Christina Fakiola (PSO, Universität Heidelberg), Damien Gagnier (PSO, Karls-Universität Prag, Tschechien),
Evans Kojo Owusu (PSO, UNSW Canberra, Australien), Ashley Rüter (PSO, UNSW Canberra, Australien),
Ivo Seitenzahl (PSO, UNSW Canberra, Australien)

HITS Gruppen (09/2024): Astroinformatics (AIN), Computational Molecular Evolution (CME), Computational Statistics (CST), Data Mining and Uncertainty Quantification (DMQ), 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

Digitale Zwillinge für Neugeborene

Ein internationales Forschungsteam des HITS, der Universität Heidelberg und der University of Galway, Irland, hat mathematische Modelle entwickelt, die die gesundheitliche Entwicklung von Neugeborenen in den kritischen ersten 180 Lebenstagen simulieren. Das Team entwickelte 360 Computermodelle, um die individuellen Stoffwechselprozesse der Babys zu simulieren. Mit 26 Organen, sechs Zelltypen und mehr als 80.000 Stoffwechselreaktionen sind sie die ersten geschlechtsspezifischen computergestützten Ganzkörpermodelle dieser Art. Die Forschungsergebnisse wurden im Juni dieses Jahres in der Fachzeitschrift „Cell Metabolism“ veröffentlicht.



Spurensuche im Stoffwechsel der Säuglinge

Die medizinische Forschung arbeitet seit Jahren daran, Medikamente und Therapien für jeden Menschen passgenau auszurichten, mit dem Ziel einer personalisierten Medizin. Dabei werden sogenannte digitale Zwillinge eingesetzt, die mit Algorithmen und Daten den Stoffwechsel simulieren und gleichzeitig die Dynamik einzelner Organe berücksichtigen. Für Erwachsene gibt es bereits einige „digitale Zwillinge“. Obwohl sich der Stoffwechsel von Säuglingen erheblich von dem Erwachsener unterscheidet, fehlten bislang solche Modelle für Babys.

„Säuglinge können nicht mit Erwachsenen gleichgesetzt werden. Sie weisen spezielle metabolische Eigenschaften auf, die für ihre Entwicklung und ein gesundes Wachstum

kennzeichnend sind,“ erklärt die Erstautorin der Studie **Elaine Zaunseeder** von der Data Mining and Uncertainty Quantification (DMQ) Gruppe. Neugeborene haben im Verhältnis zu ihrer Körperoberfläche wesentlich weniger Masse als Erwachsene und benötigen deshalb mehr Energie für die Regulierung der Körpertemperatur. Sie können aber in den ersten sechs Lebensmonaten nicht zittern. Stoffwechselprozesse sorgen dafür, dass der Säugling warm bleibt.

Mathematik hilft Medizin: Auf dem Weg zu individuellen Therapien

Die Forschung des Teams zielt darauf ab, die Präzisionsmedizin mithilfe von mathematischen Modellen voranzutreiben. Die computergestützte Modellierung von Säuglingen wird von Forscher*innen als zukunftssträftig gesehen, da sie nicht nur das Verständnis über den kindlichen Stoffwechsel vertieft, sondern auch Möglichkeiten zur Verbesserung der Diagnose und Behandlung von Krankheiten in den ersten Lebenstagen eines Säuglings schafft.

Zaunseeder E et al: Personalized metabolic whole-body models for newborns and infants predict growth and biomarkers of inherited metabolic diseases. Cell Metabolism, 4 June 2024. (DOI: 10.1016/j.cmet.2024.05.006)

Forschung

Mike Lau, PostDoc und Croucher Research Fellow



Mike Lau, PostDoc und Croucher Research Fellow, ist seit September 2023 Teil der Physics of Stellar Objects Gruppe (PSO). In einem Interview für die HITS-Social-Media-Kanäle verrät er, warum er sich nach seiner Promotion für das HITS entschieden hat. Und er erläutert die Probleme bei der Erforschung der gemeinsamen Hülle bei Doppelsternsystemen.

Sie sind nun seit fast einem Jahr am HITS. Was war Ihr bisher einprägsamstes Erlebnis?

Das war mein erster Besuch am HITS, etwa ein halbes Jahr, bevor ich Croucher Fellow wurde. Ich schloss gerade meine Promotion ab und überlegte, wie es für mich weitergehen sollte. Ich war angenehm überrascht von dem Umfeld am Institut und hatte sehr freundliche und auf-

schlussreiche Gespräche mit den Wissenschaftler*innen. Aus diesem Grund habe ich mich für das HITS entschieden.

Für viele Menschen ist Astrophysik buchstäblich „Raketenwissenschaft“. Wie würden Sie Ihre Forschung in einfachen Worten beschreiben?

Ich beschäftige mich mit Riesensternen. Was passiert, wenn ein Riesenstern einen anderen Stern „verschluckt“ und dabei eine sogenannte gemeinsame Hülle gebildet wird? Wir gehen davon aus, dass Sterne dieses Phänomen überleben können. Ein großer Teil des Materials, aus dem der große Riesenstern besteht, verschwindet. Die beiden Sterne bleiben dann in einer deutlich kleineren Umlaufbahn zurück. All das kann helfen, viele Objekte am Nachthimmel zu erklären.

Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf Mehrfach- und Doppelsternsystemen. Sie wollten am HITS Ihre Arbeit zur Entstehung gemeinsamer Hüllen weiterführen, mit dem Fokus auf 3D-hydrodynamischen Simulationen. Gibt es bereits Fortschritte?

Wir führen derzeit noch Simulationen auf Computerclustern durch und analysieren die Ergebnisse. Wir sehen allerdings, dass die Entwicklung der gemeinsamen Hülle deutlich komplizierter ist, als wir ursprünglich angenommen haben. Wahrscheinlich

gibt es noch viele andere Phasen und Wechselwirkungen nach der Bildung der gemeinsamen Hülle.

Sie haben Ihren Hochschulabschluss an der University of Oxford (UK) gemacht und promovierten an der Monash University in Melbourne (Australien). Ihr Lebenslauf ist schon jetzt sehr beeindruckend. Was ist Ihre Motivation als Wissenschaftler?

Ein Grund, warum ich diese Forschung betreibe, ist natürlich der Spaßfaktor dahinter. Wir wenden viel von der Physik an, die ich gelernt habe und verstehe. Es kann sehr herausfordernd sein, diese verschiedenen physikalischen Modelle zu kombinieren, um die Phänomene am Nachthimmel zu erklären. Ich möchte außerdem – und das ist das hehre Ziel dahinter – dazu beitragen, dass die Menschheit das Universum besser versteht.

Sie sind gebürtig aus Hong Kong. Was vermischen Sie an Ihrer Heimat am meisten?

Das Essen und den Komfort. Deshalb koche ich hier in Deutschland gerne traditionell kantonesisches Essen zum Abendessen. Zu Hause würde ich normalerweise in eine Mall gehen, wenn ich etwas Bestimmtes bräuchte. Ich wüsste dann sofort, welches Geschäft ich aufsuchen müsste. Das ist hier etwas schwieriger. Aber ich finde schlussendlich auch hier immer, was ich brauche.

Impressum | Dr. Peter Saueressig (V.i.S.d.P.), saueressig@hits.org, Tel. +49 6221 533 245

Fotos: HITS, Gülay Keskin, Universitätsklinikum Heidelberg

Beyond the limits



The Charts