

Ein Kolloquium mit Auszeichnung

Das HITS ehrte im Juli seine ehemalige Gruppenleiterin **Anna Wienhard** (seit November 2022 Direktorin am Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften in Leipzig) mit der höchsten Auszeichnung, die das Institut zu vergeben hat: dem Status des „HITS Fellow“. Der Festakt im Studio Villa Bosch in Heidelberg war eingebettet in ein „Math Colloquium“ mit zwei wissenschaftlichen Vorträgen. Das HITS würdigte damit ihre Leistungen für das Institut, an dem sie sieben Jahre lang tätig war.

Steve Trettel, Universität von San Francisco, Kalifornien/USA, hielt einen Vortrag über „Geometry from the Inside“. Er referierte über die Entwicklung der Geometrie von der Antike bis heute und präsentierte gekrümmte und verdrehte Welten. Diese neuen Geometrien haben das mathematische Universum stark erweitert und finden Anwendungen von der Beschreibung der Krümmung der Raumzeit



bis hin zur Repräsentation von Daten beim maschinellen Lernen. Richard Schwartz, Brown University, Rhode Island/USA, sprach über „5 point energy minimization.“ Er präsentierte einen Beweis mittels Computeralgebra, Intervallarithmetik und Symmetrisierung und zeigte in einer Echtzeit-Demo den Beweis „in Aktion.“ Beide Vorträge sind auf dem HITS YouTube-Kanal zu sehen.

(Steve Trettel: <https://youtu.be/o-1f2vJy52k>; Richard Schwartz: <https://youtu.be/JKUYzgjitEo>)

Nach den Vorträgen verlieh **Tilmann Gneiting**, wissenschaftlicher Direktor des HITS, Anna Wienhard die Auszeichnung eines HITS Fellow. In ihrer kurzen Dankesrede betonte sie die interdisziplinäre Atmosphäre am Institut. „Das hatte über die Jahre hinweg einen großen Einfluss auf meine weitere Entwicklung“, sagte sie. „Das HITS ist ein besonderer Ort, und das Institut war etwas ganz Besonderes für mich.“ Anna Wienhard bleibt dem HITS und Heidelberg auch weiterhin verbunden - als wissenschaftliche Vorsitzende der Heidelberg Laureate Forum Foundation, die das jährliche Heidelberg Laureate Forum (HLF) organisiert. Der Status eines „HITS Fellow“ wird an Forschende für herausragende Beiträge zur wissenschaftlichen Agenda des HITS und außerordentliche Leistungen am Institut verliehen. Die bisherigen HITS-Fellows waren die Bioinformatikerin **Isabel Rojas** (1968-2013) und der Astrophysiker **Volker Springel**, der 2018 Direktor am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching wurde.



Via Data

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

HITS

Alumni-Treffen „reloaded“

Im Juli 2023 trafen sich HITS-Köpfe und HITS-Alumni auf dem HITS-Campus, um das erste Treffen nach vier Jahren Pause zu



feiern. Rund 70 Personen kamen zu der Veranstaltung, die mit einem „Math Colloquium“ zu Ehren der ehemaligen Gruppenleiterin Anna Wienhard (siehe „HITS“) verbunden war. Der Schwerpunkt des Treffens lag auf dem

Austausch und der Vernetzung zwischen Alumni und aktuellen HITS-Köpfen. In einem „Career Panel“ berichteten drei Alumni über ihre Erfahrungen mit den verschie-

denen Karrierewegen, die sie eingeschlagen haben: **Ariane Nunes Alves** (ehemals MCM, jetzt TU Berlin, Deutschland), **Johannes Wagner** (ehemals MCM, jetzt Eraneos Analytics, Hamburg, Deutschland) und **Antonio Disanto** (ehemals AIN, jetzt aioneers, Mannheim, Deutschland).

Anschließend trafen sich die Teilnehmenden zu einem „Sit and Sizzle“-Grillfest auf dem HITS-Campus, um einen schönen Sommer tag bis in den Abend hinein zu genießen.

Neue HITSters und Gäste

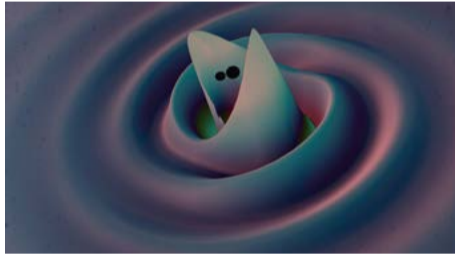
Postdoc:	Jie Yu (TOS)
Promovierende:	Mila Coetzee (MLI)
Masterstudierende:	Sophia Ber (MCM) Romain Chazotte (MLI), Boris Schüpp (MBM), Noah Wahl (CME)
Administration:	Jason Vay-Disterhöft (HR Team Assistant)
Communications:	Marisa de Sá Almeida (Junior Communications Manager)
Zu Gast am HITS:	Mariia Demianenko (AIN, MPI Astronomie Heidelberg), Mike Lau (PSO, Croucher Fellowship), David Hermann Lehmann (DMQ, Universität Heidelberg)

HITS Gruppen (09/2023): *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

Der Gleichklang Schwarzer Löcher

Sie sind geheimnisvoll, aufregend und unheimlich anziehend: Schwarze Löcher gehören zu den mysteriösesten Objekten im Universum. Mit Gravitationswellendetektoren ist es inzwischen möglich, das Geräusch hörbar zu machen, das zwei Schwarze Löcher beim Verschmelzen erzeugen. Bisher wurden etwa 70 solcher Geräusche, sogenannte „Chirps“, aufgezeichnet. HITS-Forschende der Stellar Evolution Theory Gruppe (SET) prognostizieren nun im Fachjournal „The Astrophysical Journal Letters“, dass in diesem „Stimmenmeer“ die Chirps bevorzugt in zwei bestimmten Frequenzbereichen auftreten. Wenn zwei Schwarze Löcher stellarer Masse verschmelzen, senden sie Gravitationswellen mit ansteigender Frequenz aus, das sogenannte „Chirp“-Signal, das auf der Erde hörbar gemacht werden kann. Aus der Beobachtung dieser Frequenzentwicklung können Forschende auf die



so genannte „Chirp-Masse“ schließen, die mathematische Kombination der beiden einzelnen Massen der Schwarzen Löcher. Bislang nahm man an, dass verschmelzende Schwarze Löcher eine beliebige Masse haben können. Die Computermodelle des HITS-Teams legen jedoch nahe, dass einige von ihnen Standardmassen haben, die dann zu universellen Chirps führen. „Die Existenz von universellen Chirp-Massen verrät uns nicht nur, wie Schwarze Löcher entstehen“, sagt **Fabian Schneider**, SET-Gruppenleiter und Erstautor der Studie. „Sie lässt auch Rückschlüsse darauf zu, welche Sterne in Supernovae explodieren.“ Stellare Schwarze Löcher mit etwa der 3- bis 100-fachen Masse unserer Sonne entstehen aus massereichen Sternen, die nicht in Supernovae explodieren, sondern zu Schwarzen Löchern kollabieren. Deren Vorläufer stammen aus Doppelsternsystemen und erleben mehrere Episoden des Massenaustauschs zwischen den Komponenten. Beide stammen von Sternen, die ihre Hülle verloren haben. „Der Verlust der Hülle hat gravierende Folgen für das Schicksal der Sterne. Er führt zum Beispiel zu universellen Massen von Schwarzen Löchern, wie sie unsere Simulationen jetzt vorhersagen“, sagt Zweitautor **Philipp Podsiadlowski** (Universität Oxford), derzeit Klaus Tschira Gastprofessor am HITS. Es scheint eine Lücke in der Verteilung der Chirp-Massen bei

verschmelzenden binären Schwarzen Löchern zu geben, und es gibt Hinweise, dass besonders viele Verschmelzungen mit 8 und 14 Sonnenmassen auftreten. Diese Merkmale entsprechen den vorhergesagten universellen Chirps. „Sie verraten uns viel darüber, wie sich diese Objekte gebildet haben“, sagt **Eva Laplace**, die dritte Autorin der Studie. Das HITS-Team fand heraus, dass Sterne, die in engen Doppelsternsystemen ihre Hülle verlieren, unabhängig von ihrer chemischen Zusammensetzung Schwarze Löcher von <9 und >16 Sonnenmassen bilden, aber fast keine dazwischen. Beim Verschmelzen implizieren die universellen Massen der Schwarzen Löcher von etwa 9 und 16 Sonnenmassen logischerweise universelle Chirp-Massen, also universelle Töne. „Da die Zahl der beobachteten Verschmelzungen von Schwarzen Löchern bislang recht gering ist, muss sich erst noch herausstellen, ob dieses Signal in den Daten nur statistischer Zufall ist“, so Fabian Schneider. Wie auch immer das Ergebnis künftiger Gravitationswellenbeobachtungen ausfallen wird: Die Ergebnisse werden Forschenden helfen, besser zu verstehen, woher die singenden schwarzen Löcher in diesem Stimmenmeer kommen.

Fabian R. N. Schneider, Philipp Podsiadlowski, and Eva Laplace: Bimodal Black Hole Mass Distribution and Chirp Masses of Binary Black Hole Mergers. The Astrophysical Journal Letters, 950, 2, DOI 10.3847/2041-8213/acd77a <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/acd77a>

Forschung

Beyond the limits – Olexandr Isayev, Klaus Tschira Guest Professor



Olexandr Isayev schaut hinüber zu den jungen Forschenden, die auf der Terrasse am Nebentisch ein wissenschaftliches Thema lebendisch diskutieren und lächelt: „Die Leute hier am HITS sind so wie ich - ich war auch ein *nerdy kid*, das Dinge auseinandergenommen hat, um herauszufinden, wie sie funktionieren.“ Der in der Ukraine geborene US-Amerikaner, Chemiker und Associate Professor an der Carnegie Mellon University in Pittsburgh, genießt die sommerliche Atmosphäre. „Das ist mein erstes Sabbatical, weil

ich meine Stelle erst vor drei Jahren angetreten habe. Ich freue mich sehr, zwei Monate hier zu sein.“ Er ist jedoch nicht zum ersten Mal am HITS: Als Spezialist für maschinelles Lernen in der Chemie war Isayev letztes Jahr als Gastredner auf der EuroQSAR-Konferenz in Heidelberg, die von **Rebecca Wade** geleitet wurde. Bei dieser Gelegenheit hielt er auch am HITS einen Seminarvortrag. Anfang Mai dieses Jahres kehrte er dann als einer von zwei Klaus-Tschira-Gastprofessoren 2023 ans Institut zurück. 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. „Ich habe meine Zeit hier genutzt, um aus der Alltagsroutine meiner wissenschaftlichen Arbeit auszubrechen und über die nächsten Schritte nachzudenken“, sagt Olexandr Isayev. „Die Chemielabore sehen heute noch genauso aus wie vor 100 Jahren, aber das Labor der Zukunft wird mehr Algorithmen und Digitalisierung enthalten.“ Er hat begonnen, mit den Gruppen

von **Ganna „Anya“ Gryn'ova** (CCC) und **Frauke Gräter** (MBM) zusammenzuarbeiten. „Mein Labor hat die Methoden des maschinellen Lernens, sie haben die Anwendung“, erklärt er. „Wir schauen uns also die Reaktionen von Radikalen in Kollagen an und prüfen die Bibliothek chemischer Verbindungen, die Anya mit ihrer Gruppe entwickelt hat, um Verbindungen mit besseren Eigenschaften zu finden.“ Isayev nahm als Gastredner am SIMPLAIX-Workshop Anfang Mai teil, hielt im Juni einen Vortrag im HITS-Kolloquium und eine Vorlesung an der Universität Heidelberg. Er nahm sich auch die Zeit, mit dem derzeitigen Journalist in Residence am HITS **Anil Ananthaswamy** über KI und Ethik zu diskutieren. Außerdem hat es ihm die Umgebung angetan. „Diese Gegend ist der schönste Teil des Landes. Die Berge, das Rheintal, der Wein, die regionale Küche und die kleinen Märkte: Das ist in den USA nur schwer zu finden.“ Abschließend sagt Olexandr Isayev: „Ihr setzt am HITS die Vision Eures Gründers Klaus Tschira in die Tat um.“ Und er fügt, mit einem weiteren Blick auf die jungen Forschenden neben ihm, hinzu: „Für mich als Wissenschaftler war das eine tolle Zeit. Ich finde die Institutskultur hier großartig, wie in einer großen Familie. Ich habe fast das Gefühl, ein Teil dieser Familie zu sein.“

Impressum | Dr. Peter Saueressig (Vi.S.d.P.), saueressig@hits.org, Tel. +49 6221 533 245 | Bilder: HITS, G. Keskin, Ferguson/Jani/Shoemaker/Laguna (Georgia Tech, MAYA Collaboration) | www.hits.org

Beyond the limits



The Charts