



10 Jahre HITS – ein Grund zum Feiern

Am 1. Januar 2020 wird das HITS zehn Jahre alt. Aus diesem Anlass plant das Institut für das kommende Jahr einige besondere Veranstaltungen und Aktionen. Dabei wird auch die Geschichte und Vorgeschichte des Instituts, die „HITSStory“, berücksichtigt: Sie begann mit der Gründung des EML European Media Laboratory durch Klaus Tschira und seine Stiftung im Jahr 1997. Aus dieser „Keimzelle“ ging später das HITS hervor, das nach wie vor durch die Klaus Tschira Stiftung getragen wird.



Einblicke in die datengetriebene Forschung am HITS zeigt das Institut zum Beispiel am Tag der offenen Tür am 11. Juli 2020, mit Mitmachstationen, Science Slams und mehr. Erstmals wird es auch Führungen durch den großen Garten geben.

Außerdem plant das Institut mehrere Veranstaltungen in der Stadt Heidelberg: HITS-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler bieten allgemeinverständliche Abendvorträge zu ihren Forschungsthemen. Sie berichten darüber, was Künstliche Intelligenz in der Forschung leistet, wie nützlich Computersimulationen sind und wie interdisziplinäre Forschung funktioniert – von der Molekularbiologie bis zur Astrophysik. Auf dem Blog-Portal „Sciologs“ werden die zehn „Top stories“ aus der HITS-Forschung in einem Extra-Blog schlaglichtartig beleuchtet. Sie reichen von der größten Computersimulation des Universums (die zur Sonderbriefmarke der Deutschen Post wurde) bis hin zur Entschlüsselung des Axolotl-Erbguts.

Im Mittelpunkt der Grundlagenforschung am HITS stehen Software und Methoden, um aus den stetig wachsenden Datenbergen neue Erkenntnisse zu gewinnen – gemäß dem Motto: Think beyond the limits!



„Das HITS wird ein recht multidisziplinäres Institut.“
(Klaus Tschira, bei der Eröffnungsveranstaltung des HITS im März 2010)



Frauke Gräter, Fellow der Max-Planck-School „Matter to Life“

MBM-Gruppenleiterin **Prof. Frauke Gräter** ist Fellow der Max Planck Schools, einer gemeinsamen Initiative deutscher Universitäten und Forschungsorganisationen. Innerhalb der Initiative betreut sie Doktoranden und unterstützt die Qualifizierung in der Max Planck School „Matter to Life“ durch Lehrveranstaltungen, Workshops und eine enge Begleitung während des Forschungsvorhabens.



Kai Polsterer, Vice President der International Astroinformatics Association

AIN-Gruppenleiter **Dr. Kai Polsterer** wurde zum Vice President der neu gegründeten „International Astroinformatics Association“ (IAIA) berufen. Die Organisation will die Gemeinschaft der AstroinformatikerInnen fördern, die Reputation des Forschungsfeldes stärken und ein Forum für den Austausch von Gedanken und Software schaffen.



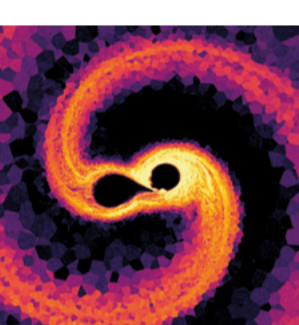
Gesa Schönberger, Mitglied im Zukunftskreis

HITS-Geschäftsführerin **Dr. Gesa Schönberger** wurde in den „Zukunftskreis“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) berufen. Das Gremium ist Teil des Foresight-Prozesses“ des BMBF, der die Wertevorstellungen der Gesellschaft und die technologischen und gesellschaftlichen Veränderungen untersucht, die bis in die 2030er Jahre auf uns zukommen.

Neue MitarbeiterInnen und GastwissenschaftlerInnen

- CCC:** Anna Piras, Doktorandin; Dr. Christopher Ehler, Postdoc
- DMQ:** Philipp Lösel, Mitarbeiter
- GRG:** Johannes Horn, Doktorand; Marta Magnani, Gastwissenschaftlerin (Universität Heidelberg)
- MBM:** Matthias Brosz, Doktorand; Dr. Camilo Aponte-Santamaría, Gastwissenschaftler (Universidad de los Andes, Kolumbien)
- MCM:** Madhura De, Gastwissenschaftlerin (DKFZ, Heidelberg); Abraham Muniz Chicharro, Doktorand; Manuel Glaser, Mitarbeiter
- PSO:** Dr. Johann Higl, Postdoc; Javier Morán Fraile, Doktorand.

HITS Gruppen (12/2019): Astroinformatics (AIN), Computational Carbon Chemistry (CCC), Computational Molecular Evolution (CME), Computational Statistics (CST), Data Mining and Uncertainty Quantification (DMQ), Groups and Geometry (GRG), Molecular Biomechanics (MBM), Molecular and Cellular Modeling (MCM), Natural Language Processing (NLP), Physics of Stellar Objects (PSO), Scientific Databases and Visualization (SDBV).



Einfach unwiderstehlich: die Entstehung eines Magnetsterns

Alle Neutronensterne sind magnetisch, aber manche sind magnetischer. Bei Letzteren, den sogenannten Magnetaren, handelt es sich um die stärksten Magnete im gesamten Universum. Der Grund für ihr außergewöhnlich starkes Magnetfeld liegt vermutlich darin, dass sie in Supernovae von bereits hochmagnetisierten Sternen entstehen. Aber wie kommen diese massereichen Sterne zu ihrem großen magnetischen Feld? Astrophysiker aus Deutschland und Großbritannien konnten dieses mehr als 70 Jahre alte Rätsel nun gelöst haben: Mit umfangreichen Computersimulationen haben sie ein Modell entwickelt, das zeigt, wie diese Magnetfelder bei der Verschmelzung von Sternen entstehen. Die Ergebnisse wurden im Oktober 2019 als Titelgeschichte in der Fachzeitschrift Nature veröffentlicht.

„Zehn Prozent der massereicheren Sterne besitzen ein starkes, großskaliges Magnetfeld an der Oberfläche. Dessen Ursprung war seit seiner Entdeckung im Jahr 1947 jedoch unbekannt“, so **Dr. Fabian Schneider** (Universität Heidelberg), der Erstautor der Studie. Astronomen gehen davon aus, dass genau diese Sterne bei einer Supernova-Explosion hochmagnetische Neutronensterne bilden.

Diese Vermutung konnte jetzt durch Simulationen mit Hilfe des AREPO-Codes auf den HITS-Computerclustern bestätigt werden. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass bei der Verschmelzung zweier Sterne dank der starken Scherung und der heftigen Turbulenz tatsächlich ein starkes Magnetfeld entsteht. Diese Sternverschmelzungen kommen relativ häufig vor. Man geht davon aus, dass ungefähr zehn Prozent aller massereichen Sterne in der Milchstraße das Produkt einer solchen Verschmelzung sind – was sehr gut zu der Häufigkeit passen würde, mit der magnetische Sterne auftreten.

Ein solcher Stern ist Tau Scorpii (τ Sco), den die Forscher untersucht haben. Sie gehen davon aus, dass auch dieser Stern sein starkes Magnetfeld bei einer Verschmelzung erhalten hat. Am Ende seines Lebens wird τ Sco in einer Supernova explodieren, wenn sein Kern kollabiert. Dabei wird höchstwahrscheinlich ein hochmagnetischer Neutronestern entstehen. „Diese Magnetare besitzen vermutlich die stärksten Magnetfelder im gesamten Universum – einhundert Millionen Mal stärker als das stärkste Magnetfeld, das jemals von Menschen erzeugt wurde“, so Ko-Autor **Prof. Friedrich Röpke**, Leiter der Physics of Stellar Objects (PSO) Gruppe am HITS. „Unsere Simulationen zeigen, dass das entstandene Magnetfeld ausreichend wäre, um die außergewöhnlich starken Felder zu erklären, die wir bei Magnetaren vermuten“, resümiert Fabian Schneider.

Fabian R. N. Schneider, Sebastian T. Ohlmann, Philipp Podsiadlowski, Friedrich K. Röpke, Steven A. Balbus, Rüdiger Pakmor & Volker Springel: Stellar mergers as the origin of magnetic massive stars. Nature, volume 574, pages 211–214 (2019).



Ganna (Anya) Gryn'ova: „Wir wollen bis zum Kern der Sache vordringen.“

Von ihrem Bürofenster aus hat sie einen herrlichen Ausblick auf den HITS-Garten mit seinen herbstbunten Bäumen. „Das hier ist ein Ort, an dem Menschen nachdenken“, sagt Ganna (Anya) Gryn'ova. „Und deshalb bin ich gerne hier.“ Seit April 2019 leitet die 32-jährige Chemikerin die neue Juniorgruppe „Computational Carbon Chemistry“ (CCC) am HITS. Außerdem ist sie Juniorgruppenleiterin am Interdisziplinären Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen (IWR) der Universität Heidelberg. Die CCC-Gruppe arbeitet mit den neuesten Methoden der Computerchemie, um organische Materialien wie Graphen zu untersuchen und auszuwerten. „Diese Materialien weisen gegenüber herkömmlichen anorganischen Stoffen eine Reihe von Vorteilen auf – sie sind biokompatibel, in ihrer Struktur sehr variabel und extrem biegsam“, erläutert Ganna Gryn'ova.

Obwohl sich die Gruppe mit praktischen Themen wie Umweltchemie beschäftigt, hat sie nicht im Sinn, neue Geräte zu entwickeln. Als Theoretikerinnen und Theoretiker wollen sie vielmehr fundamentale chemische Zusammenhänge erläutern und neue Konzepte für die Materialentwicklung erarbeiten. „Wir wollen bis zum Kern der Sache vordringen“, sagt Ganna Gryn'ova. Schon in der Schule galt ihr Interesse der Grundlagenforschung: „Ich hatte oft das Gefühl, dass uns die Lehrer in den Naturwissenschaften nicht das ganze Bild präsentierten. Aber ich wollte den Dingen auf den Grund gehen.“ Später studierte Ganna Gryn'ova Chemie an der Oles Honchar National University Dnipro, Ukraine, bevor sie in theoretischer Chemie an der Australian National University, Canberra promovierte. Danach arbeitete sie als Postdoc an der École polytechnique fédérale de Lausanne, Schweiz. 2016 erhielt Ganna Gryn'ova ein „Marie Skłodowska-Curie Actions Individual Fellowship“ von der Europäischen Kommission. „Warum Graphen? „Die Chemie Graphen-basierter Materialien steht am Schnittpunkt zwischen dem, was ich weiß, dem, was ich wissen will, und dem, was andere wissen wollen“, sagt sie. Mit den Werkzeugen der modernen Computerchemie will sie dazu beitragen, die faszinierenden Eigenschaften des „Wundermaterials“ besser zu verstehen. „Wir wollen die Verbindung schaffen zwischen trial and error-Entdeckungen und durchdachtem Entwurf.“

Nach acht Monaten am HITS ist sie vom Institut fast noch mehr begeistert als zu Beginn. „Wir haben hier etwas, das nicht viele Orte auszeichnet und das wir hegen und pflegen sollten.“ Sie nennt es den „Geist des HITS“, die Atmosphäre eines kleinen Instituts mit persönlicher Atmosphäre und engagierter Arbeitshaltung. Sie genießt die Ruhe ihres Büros mit seinem inspirierenden Ausblick – „Ich stelle mir vor, dass es im antiken Griechenland so war“, lächelt sie, „als die Leute einfach nur nachdachten.“

Impressum | Dr. Peter Saueressig (V.i.S.d.P.), saueressig@h-its.org, Tel. +49 6221 533 245
Bildnachweise: HITS, Fabian Schneider/ Sebastian Ohlmann, Gülay Keskin | www.h-its.org

