



Neue Forschungsgruppen

Im nächsten Jahr wird es am HITS vier neue Forschungsgruppen geben. Die zuständigen Gremien beschlossen auf ihren Sitzungen im November 2017 die Einrichtung von drei Gruppen. Das Institut will gemeinsam mit der Universität Heidelberg die Leitungsstelle für eine Astrophysik-Gruppe ausschreiben, die den Namen „Computational Astrophysics“ tragen soll. Außerdem plant das HITS zwei neue Juniorgruppen, die sich mit „Machine Learning“ und „Computational Material Research“ befassen sollen.

Darüber hinaus nimmt die Juniorgruppe von **Dr. Andreas Bauswein**, der einen ERC Starting Grant erhalten hat, im Mai 2018 ihre Arbeit auf (siehe „Portrait“). Die neue Gruppe wird sich mit den Eigenschaften von Neutronensternen befassen, den dichtesten Objekten im Universum.

Derzeit forschen am HITS zehn Vollgruppen und zwei Juniorgruppen. Der Beschluss, mehr Juniorgruppen einzurichten, orientiert sich an der Konzeption des HITS, ambitionierte junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf ihrem Karriereweg zu unterstützen.



ERC Grant für HITS-Astrophysiker Andreas Bauswein (siehe „Portrait“)



Highly Cited Researchers am HITS

Wie schon 2016 zählen auch in diesem Jahr wieder drei HITS-Wissenschaftler zu den am häufigsten zitierten Wissenschaftlern weltweit: **Prof. Tilmann Gneiting** (Mathematik), **Prof. Volker Springel** (Space Science) und **Prof. Alexandros Stamatakis** (Computer Science) sind erneut im „Highly Cited Researchers“-Ranking des US-Unternehmens Clarivate Analytics gelistet. Alle drei Forscher sind im Ranking mit der Erstzugehörigkeit (Affiliation) zum HITS vertreten, in der Zweitaffiliation gehören sie der Universität Heidelberg oder dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) an. Das Ranking ist ein wichtiger Indikator für den Einfluss wissenschaftlicher Veröffentlichungen.



HITS-Wissenschaftlerin ausgezeichnet

Prof. Frauke Gräter, Leiterin der MBM Gruppe, wurde mit dem „PRACE Ada Lovelace Award for HPC 2017“ ausgezeichnet. Die europäische Initiative für Hochleistungsrechnen PRACE ehrt damit Wissenschaftlerinnen, die herausragende Beiträge im „High Performance Computing“ (HPC) geleistet haben. Mit Hochleistungsrechnen und Simulationstechniken in unterschiedlichen Größenskalen widmet sich Frauke Gräter der Frage, wie mechanische Kraft die inneren Abläufe des lebenden Organismus beeinflusst.

Neue MitarbeiterInnen und GastwissenschaftlerInnen

DMQ: Wei Zhang, Gastwissenschaftlerin (Northeast Electric Power University, Jilin City, China)

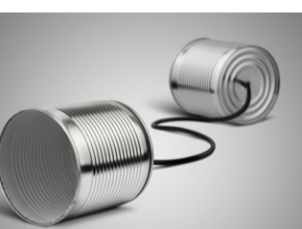
GRG: Mareike Pfeil, Wissenschaftliche Mitarbeiterin

SDBV: Diego Alejandro Sánchez Herrera, Software-Entwickler

TAP: Dr. Felipe Garrido Goicovic, PostDoc / Dr. Thomas Greif, Wissenschaftlicher Mitarbeiter

HITS Gruppen

Astroinformatics (AIN), Computational Biology (CBI), 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 Computing (SCO), Scientific Databases and Visualization (SDBV), Theoretical Astrophysics (TAP)



Membranen: Das Dosentelefon der Zelle?

Als Schutzhülle sind Membranen verschiedenen molekularen Kräften ausgesetzt: Sie werden konstant gezogen oder eingedrückt, während die Zellen sich teilen, bewegen oder absterben. Eine große Frage in der Wissenschaft war bisher, ob sich Informationen über mechanische Krafteinwirkungen innerhalb der Membranen ausbreiten wie Schallwellen.

In einer Studie gingen **Dr. Camilo Aponte-Santamaría** von der Universidad de los Andes in Bogotá (Kolumbien) und die HITS-Wissenschaftler **Jan Brunken** und **Prof. Frauke Gräter** (MBM) dieser Frage nach. Mit Computersimulationen fanden sie heraus, dass sich die auf die Membranen einwirkenden Kräfte mit annähernder Schallgeschwindigkeit ausbreiten. Ein schneller Informationsaustausch zwischen verschiedenen Zellen ist für das Gewebe, egal ob Gehirn oder Muskel, lebenswichtig. Die Wissenschaftler nehmen an, dass mit dieser Art der Informationsweiterleitung die Membran wie eine Art Dosentelefon der Zelle fungiert.

Publikation: Camilo Aponte-Santamaría, Jan Brunken, Frauke Gräter. Stress propagation through biological lipid bilayers in silico. JACS communication. DOI: 10.1021/jacs.7b04724. (2017).



Wissenschaftliche Vorhersagen: Modelle und Daten statt Kristallkugeln

Weil die Zukunft immer ungewiss ist, sollten Vorhersagen Wahrscheinlichkeiten abbilden. Das ScienceFore Projekt unter der Leitung von HITS-Forscher **Prof. Tilmann Gneiting** (CST) will die Entwicklung weg von Punktvorhersagen hin zu probabilistischen Vorhersagen nachhaltig unterstützen. Im Oktober 2017 organisierte die CST-Gruppe dazu die „ScienceFore Summer School“ im Internationalen Wissenschaftsforum Heidelberg, gemeinsam mit **HITS-Alumnus Prof. Fabian Krüger** (Universität Heidelberg). Rund 40 Teilnehmer diskutierten Themen wie die Evaluation von Vorhersagen oder die statistische Nachbearbeitung von Ensemble-Vorhersagen. Das Projekt wird mit einem ERC Advanced Grant von der Europäischen Union gefördert.



Andreas Bauswein: „Wir untersuchen Naturgesetze unter Extrembedingungen.“

Sein wissenschaftliches Interesse gilt der Faustschen Frage, was die Welt im Innersten zusammenhält. Die Antworten darauf sucht er aber nicht in alpinen Ringtunneln, sondern in Daten aus dem Weltall: Der Astrophysiker Andreas Bauswein untersucht die Eigenschaften von Neutronensternen, den dichtesten Objekten im Universum. „Wenn wir Neutronensterne untersuchen, erforschen wir die Naturgesetze unter extremsten Bedingungen“, erläutert der 37-jährige.

Für seine Forschung hat Andreas Bauswein jetzt vom Europäischen Forschungsrat (ERC) einen „ERC Starting Grant“ in Höhe von rund 1,5 Millionen Euro erhalten. Ziel des Projekts „GreatMoves: General Relativistic Moving-Mesh Simulations of Neutron Star Mergers“ ist es, durch Computersimulationen die Kollisionen von Neutronensternen besser zu verstehen. „Dabei geht es unter anderem um die Fragen, wie und wieviel Materie bei diesen kosmischen Kollisionen ausgeschleudert und wieviel Licht dabei ausgesendet wird“, so Bauswein. In diesem Sommer konnten Physiker Gravitationswellen und elektromagnetische Strahlung messen, die durch die Verschmelzung zweier Neutronensterne hervorgerufen wurden. „Die Beobachtungen legen nahe, dass bei der Verschmelzung schwere Elemente wie Gold, Silber und Uran entstehen“, sagt Andreas Bauswein. „Der Ursprung dieser Elemente ist bislang nicht vollkommen geklärt.“

Teilchenphysik im Universum

Die neuen Simulationen sollen helfen, dieses Rätsel zu lösen. Bauswein beschäftigt sich außerdem mit der Frage, was die gemessenen Gravitationswellen über die fundamentalen Eigenschaften von Atomkernen verraten. „Die exakte Form des Gravitationswellen-Signals kann Aufschluss über die innersten Bausteine der Materie geben“, so der Astrophysiker. „Damit bearbeiten wir Probleme der Kern- und Teilchenphysik, die mit Experimenten auf der Erde nicht realisierbar sind.“ Andreas Bauswein studierte Physik in Darmstadt und Heidelberg. Promotions- und Postdoc-Jahre verbrachte er am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching. 2013 ging Bauswein mit einem von der EU geförderten Marie-Curie-Fellowship an die Aristoteles Universität Thessaloniki, Griechenland. Seit 2015 arbeitet er in der HITS-Forschungsgruppe „Physics of Stellar Objects“ (PSO, Leitung: Prof. Friedrich Röpke). Mit dem „ERC Starting Grant“ wird er eine eigene Forschungsgruppe am HITS aufbauen, die im Mai 2018 am HITS ihre Arbeit aufnimmt.

Impressum | Dr. Peter Saueressig (ViSoP), Saueressig@h-its.org, Tel. +49 6221 533 245
Fotos: HITS, Gulay Keskin, Bernhard Kreutzer, Dimj/Shutterstock.com | www.h-its.org



NO 29 / 12-2017

Heidelberg Institute for
Theoretical Studies



THE
CHARTS

