

PI 3/19

29.4.2019

IPP startet neues Zentrum für Plasma-Astrophysik

Munich Center for Plasma Astrophysics / in Kooperation mit Exzellenzcluster ORIGINS

Das Helmholtz-Exzellenznetzwerk „Munich Center for Plasma Astrophysics“ unter Leitung von Professor Frank Jenko vom Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching bei München nimmt am 1. Mai seine Arbeit auf. Von der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren wird es mit rund einer Million Euro gefördert. Hauptziel ist es, mit Untersuchungen zur Plasma-Astrophysik zu dem Exzellenzcluster ORIGINS beizutragen.

Die Entwicklung des Universums – vom Urknall bis zur Entstehung des Lebens – zu verstehen, ist eine der größten wissenschaftlichen Herausforderungen. Ihr widmet sich das Exzellenzcluster ORIGINS, einer der erfolgreichen Bewerber in der mittlerweile dritten Förderrunde der von Bund und Ländern ins Leben gerufenen „Exzellenzinitiative“ für die Forschung. Neben den beiden Münchner Universitäten sind an ORIGINS die Max-Planck-Institute für Astrophysik, Biochemie, Extraterrestrische Physik, Physik und Plasmaphysik sowie weitere Einrichtungen in München und Garching beteiligt.



Bereits die wissenschaftlichen Vorarbeiten für die Bewerbung des IPP für ORIGINS wurden von der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, der das IPP als assoziiertes Institut angeschlossen ist, mit über 350.000 Euro unterstützt. Mit dem Helmholtz-Exzellenznetzwerk „Munich Center for Plasma Astrophysics“ treten diese Arbeiten ab Mai 2019 in eine neue Phase: Mit rund einer Million Euro fördert die Helmholtz-Gemeinschaft die Einrichtung und Arbeit einer Wissenschaftlergruppe im IPP, die auf den bisherigen Vorarbeiten aufbauend zu ORIGINS beitragen wird.

*Abbildung: Supercomputer-Simulation der Bewegung energiereicher Teilchen in astrophysikalischer Plasmaturbulenz.
(Grafik: Daniel Grošelj, IPP)*

>>

Schwarze Löcher und kosmische Beschleuniger – überall Plasma

„Unter den von ORIGINS behandelten Fragen ist vor allem die Erforschung turbulenter Strömungen und energiereicher Teilchen in astrophysikalischen Plasmen für das IPP interessant“, sagt IPP-Wissenschaftler Professor Dr. Frank Jenko, der das Helmholtz-Exzellenznetzwerk leitet. Denn obwohl die Schwerkraft in der Astrophysik eine zentrale Rolle spielt, ist sie nicht allein verantwortlich für Dynamik und Selbstorganisation im Universum. Ein Großteil der Energie steckt in Magnetfeldern oder kosmischer Strahlung; der überwiegende Teil des sichtbaren Alls besteht aus turbulentem Plasma. Plasmaturbulenz ist zum Beispiel der Schlüssel zum Verständnis der leuchtenden Plasmascheiben um supermassive Schwarze Löcher, deren eines kürzlich im Sternsystem M87 erstmals sichtbar gemacht wurde. Plasmen stecken auch hinter den gewaltigen Geschwindigkeiten der kosmischen Teilchenstrahlung – mit milliardenfach höheren Energien als mit den größten irdischen Beschleunigern erreichbar. „Solche Themen fallen in das faszinierende Gebiet der Plasma-Astrophysik“, sagt Frank Jenko: „Ähnliche Vorgänge spielen auch in den Fusionsexperimenten des IPP eine wichtige Rolle, ebenso wie Prozesse der Selbstorganisation fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht, die im Weltraum wie in Laborplasmen allgegenwärtig sind.“

Zur Vorhersage des Verhaltens lässt sich das komplexe System Plasma durch nichtlineare Grundgleichungen beschreiben, zu deren Lösung meist aufwändige Computersimulationen nötig sind. Das auf diesem Gebiet weltweit führende IPP wird seine Expertise in ORIGINS einbringen und in enger Kooperation mit der Astrophysik nutzbar machen. So sollten sich zahlreiche Brücken zwischen Fusionsexperimenten und astrophysikalischen Beobachtungen schlagen lassen, erwartet Frank Jenko: „Denn die grundlegenden plasmaphysikalischen Prozesse genügen stets denselben Gleichungen, egal ob sie im Labor oder in der Natur ablaufen“.

Hintergrund

Das IPP erforscht Hochtemperatur-Plasmen in Experiment und Theorie mit dem Ziel, die physikalischen Grundlagen für ein Fusionskraftwerk zu erarbeiten. Ähnlich wie die Sonne soll ein solches Kraftwerk aus der Verschmelzung von Atomkernen Energie gewinnen. Brennstoff ist ein ultradünnes, extrem heißes Wasserstoffplasma. Das Plasma muss so gut in Magnetfeldern eingeschlossen werden, dass es nahezu berührungsfrei im Inneren einer Vakuumkammer schwebt.

Isabella Milch