

Pressemitteilung

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Johannes Seiler

05.11.2024

<http://idw-online.de/de/news842392>

Forschungsprojekte, Kooperationen
Biologie, Physik / Astronomie
überregional



Uni Bonn an zwei ERC Synergy Grants beteiligt

Die Universität Bonn ist gleich zwei Mal bei den Synergy Grants des Europäischen Forschungsrats (ERC) mit weiteren Partnern erfolgreich. Das Projekt „GravNet“ baut ein globales Detektor-Netzwerk zur Suche nach hochfrequenten Gravitationswellen auf. Mit dem Vorhaben „CeLEARN“ unter der Koordination des Max-Planck-Instituts für Neurobiologie des Verhaltens – caesar soll entschlüsselt werden, wie einzelne Zellen von ihrer Umgebung lernen. Mit Synergy Grants fördert der ERC Forschungsgruppen, in denen unterschiedliche Fähigkeiten, Kenntnisse und Ressourcen gebündelt werden. Die Vorhaben werden in den nächsten sechs Jahren in Millionenhöhe unterstützt.

Das Projekt „GravNet“ ist zwischen der Teilchen- und Gravitationswellenphysik angesiedelt und zielt darauf ab, ein globales Netzwerk von Detektoren aufzubauen, das dezidiert nach hochfrequenten Gravitationswellen sucht. Das Detektor-Netzwerk könnte dabei helfen, eine der großen ungelösten Fragestellungen der modernen Physik zu lösen: der Nachweis Dunkler Materie. „Hochfrequente Gravitationswellen könnten zum Beispiel bei der Verschmelzung von sogenannten primordialen Schwarzen Löchern erzeugt werden. Solche Signaturen wären dann in unserem weltweitem Detektornetzwerk nachweisbar“, sagt der Sprecher von GravNet, Prof. Dr. Matthias Schott vom Physikalischen Institut der Universität Bonn. „Und eben diese Schwarzen Löcher sind ideale Kandidaten für Dunkle Materie.“

Im Rahmen des ERC-Projekts werden die Forschenden die ersten Detektoren des geplanten Netzwerks entwickeln und an den Standorten Bonn, Mainz und Frascati installieren. „Unsere Detektoren basieren auf sogenannten Hohlraumresonatoren in starken Magnetfeldern, bei denen hochfrequente Gravitationswellen ein sehr kleines elektrisches Signal auslösen würden“, erklärt Matthias Schott. „Solche Signale sind so klein, dass diese nur mit modernen Quantentechnologien nachgewiesen werden können.“

Möglich macht das ambitionierte Unterfangen erst das ERC Synergy Grant-Programm, das Gruppen von bis zu vier hauptverantwortlichen Forschenden, sogenannte Principle Investigators, fördert, die unterschiedliche Fähigkeiten und Ressourcen einbringen, um eine großangelegte Fragestellung zu bearbeiten. „Um GravNet zu realisieren, sind experimentelle Infrastrukturen vor Ort sowie Expertisen aus den Bereichen Kryo- und Magnettechnologien, Quantensensoren, Theoretische Physik, Datenanalyse und extrem rauscharmer Elektronik nötig“, sagt Schott, der auch Mitglied in den Transdisziplinären Forschungsbereichen (TRA) „Modelling“ und „Matter“ der Universität Bonn ist. Im Rahmen von GravNet kooperiert Prof. Schott daher mit Prof. Dmitry Budker von der Universität Mainz, Prof. Diego Blas vom Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), Spanien, und Dr. Claudio Gatti vom Laboratori Nazionali di Frascati (INFN-LNF), Italien. GravNet wird mit rund 10 Millionen Euro über sechs Jahre gefördert; etwa 2,4 Millionen Euro gehen an die Uni Bonn.

Zellen, die lernen

„CeLEARN: Learning in Single Cells Through Dynamical Internal Representations“, das von Dr. Aneta Koseska am Max-Planck-Institut für Neurobiologie des Verhaltens – caesar in Bonn koordiniert wird, zielt darauf ab, ein erstaunliches Konzept zu enthüllen: dass einzelne Zellen die Fähigkeit besitzen, von ihrer Umgebung zu lernen. Diese

Initiative wurde mit einem prestigeträchtigen ERC Synergy Grant für Dr. Koseska, Alexander von Humboldt Professor Dietmar Schmucker von der Universität Bonn, Prof. Jordi Garcia-Ojalvo von der Pompeu Fabra Universität in Barcelona und Prof. Jeremy Gunawardena von der Harvard Medical School in Boston gewürdigt.

„Wir glauben, dass Zellen nicht nur passive Einheiten sind, die vordefinierte Programme ausführen“, sagt Dr. Koseska, Leiterin der Lise Meitner Forschungsgruppe ‚Cellular Computations and Learning‘. „Stattdessen verarbeiten sie aktiv Informationen, bilden interne Modelle ihrer Umgebung und nutzen diese Modelle, um kontextabhängige Entscheidungen zu treffen - ganz ähnlich wie beim Lernen.“

Die Forschung wird sich auf eine breite Palette von Modellorganismen konzentrieren, darunter Bakterien, einzellige Eukaryoten, neuronale Zellkulturmodelle und Neuronen im Gehirn der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster*. „Durch die Untersuchung so unterschiedlicher Organismen hoffen wir, grundlegende Prinzipien aufzudecken, die das Lernen auf zellulärer Ebene steuern“, erklärt Dr. Garcia-Ojalvo.

Ein Ziel des Projekts ist es, zu untersuchen, wie einzelne Neuronen Axonalverzweigungen bilden und wieder ausschalten. „Zu verstehen, wie Neuronen präzise Verbindungen herstellen, ist entscheidend für die Entschlüsselung der Funktionsweise von Nervensystemen“, sagt Dr. Schmucker. „Wir wollen herausfinden, wie einzelne Neuronen lernen, diese Verbindungen trotz der Komplexität und Variabilität ihrer Umgebung zu bilden.“

Das interdisziplinäre Team führender Wissenschaftler verfügt über ein kombiniertes Fachwissen, das sich über Informationstheorie, dynamische Systeme, Zellbiologie und neuronale Entwicklung erstreckt. „Eine breitere und allgemeine Definition des Lernens auf zellulärer Ebene verbindet verschiedene Ebenen der Biologie, von Einzellern bis hin zu komplexen neuronalen Netzwerken, und bietet eine Grundlage für die Beantwortung grundlegender biologischer Fragen“, so Dr. Gunawardena. „CeLEARN“ wird mit über 11 Millionen Euro über sechs Jahre gefördert.

Kontakt für die Medien:

Prof. Dr. Matthias Schott
Physikalisches Institut
Universität Bonn
Tel. +49 228/73-2341
E-Mail: mschott@uni-bonn.de

Max-Planck-Institut für Neurobiologie des Verhaltens – caesar
Dr. Eva Kreiß
Referentin für Öffentlichkeitsarbeit
Tel. +49 (0)228 9656-139
Mobil: +49 (0)160 8867878
E-Mail: eva.kreiss@mpinb.mpg.de