

Künstliche Intelligenz trifft Quantenphysik

16.04.2026, 15:50 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*

Moderne Quantensimulatoren ermöglichen heute Messungen in einer Detailtiefe, die noch vor wenigen Jahren unvorstellbar war. Diese Experimente eröffnen neue Möglichkeiten, die physikalischen Eigenschaften komplexer Vielteilchensysteme zu untersuchen. Allerdings erzeugen sie auch gewaltige Datenmengen. Das stellt die Forschung vor große Herausforderungen.

Hier setzt die internationale, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Forschungsgruppe „Maschinelles Lernen für komplexe Quantenzustände“ an. Sie entwickelt und untersucht neuartige Methoden, um die Besonderheiten komplexer Quantensysteme besser zu verstehen – und nutzbar zu machen. Hierfür haben sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammengetan, darunter die Universität Augsburg.

Quantentechnologien zum Durchbruch verhelfen

„Wir erleben derzeit eine Revolution auf der Ebene quantenmechanischer Systeme, etwa durch Quantencomputer. Darin steckt viel Potenzial. Es sind aber auch riesige Herausforderungen damit verbunden“, erklärt Prof. Dr. Markus Heyl, Professor für Theoretische Physik III an der Universität Augsburg. „Wir möchten Lösungen mit Methoden des maschinellen Lernens finden und so Quantentechnologien zum Durchbruch verhelfen.“

Ein Ziel der Forschungsgruppe ist es, neue Methoden zu finden, quantenmechanische Verschränkungsstrukturen zu untersuchen. Außerdem sollen Informationsausbreitung und Äquilibration, also der Übergang in einen Gleichgewichtszustand, in diesen Systemen erforscht werden. Auch die kontrollierte Erzeugung von Quantenverschränkung soll erprobt werden.

Große Datensätze

Das Teilprojekt des Augsburger Forschers Heyl widmet sich einer zentralen Frage der modernen Quantenforschung: Wie lassen sich die riesigen Datenmengen aus neuartigen quantenmechanischen Messverfahren sinnvoll auswerten?

Konkret geht es um den Umgang mit sogenannten Snapshots – vollständigen Vielteilchen-Konfigurationen, die bei modernen quantenmechanischen Messungen entstehen und ähnlich wie Bilddaten funktionieren. Diese Datensätze enthalten enorme Informationsmengen über Quantenzustände. Bisherige Methoden reduzieren diese Daten oft stark – mit dem Risiko, entscheidende Informationen zu verlieren.

Neuer Ansatz für Datenanalyse

„In modernen Experimenten fallen so viele Daten an wie nie zuvor“, erklärt Heyl. „Das ist faszinierend – aber tatsächlich weiß niemand so genau, wie man diese Daten vollständig ausschöpfen kann.“

Das Team entwickelt hierfür Methoden, die Snapshot-Daten als Netzwerkstruktur darstellen. Ziel ist es, den vollen Informationsgehalt der Messdaten zu bewahren und nutzbar zu machen. Damit sollen auch schwer zugängliche Quantenzustände besser verstanden werden, etwa Quantenspinflüssigkeiten, die als potenzielle Ressource im Quanten-Computing gelten.

„Für einige Quantenzustände – wie die Quantenspinflüssigkeit – gibt es bis heute keinen experimentellen Nachweis“, so Heyl. „Wir wollen herausfinden, ob sich mit unserem neuen Netzwerkansatz genau solche Zustände identifizieren lassen.“

Bei der Forschungsfrage arbeitet Heyl mit Prof. Dr. Annabelle Bohrdt (Ludwig-Maximilians-Universität München), Dr. Markus Schmitt (Universität Regensburg) und Prof. Dr. Giuseppe Carleo (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) zusammen.

Internationales Verbundprojekt

An der Forschungsgruppe beteiligt sind neben der Universität Augsburg auch die Universität Regensburg, die Technische Universität Dortmund, die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Friedrich-Schiller-Universität Jena, das Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme Dresden, die École Polytechnique Fédérale de Lausanne sowie die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich. Sprecher des Forschungsverbunds ist Dr. Markus Schmitt (Universität Regensburg).

Die Forschungsgruppe wird im Rahmen der D-A-CH-Zusammenarbeit gemeinsam von der DFG und dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) gefördert. Die Förderung beträgt rund 4,5 Millionen Euro für die Förderperiode von 2026 bis 2030.

wissenschaftliche Ansprechpartner:
Prof. Dr. Markus Heyl
Professor Theoretische Physik III
Telefon: +49 821 598 - 3700
markus.hey@uni-a.de

Universität Augsburg

Corina Häring (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0821/598-2098

corina.haering@presse.uni-augsburg.de

News-ID: 1309496 • Views: 40 (Stand: 07.05.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1309496/Kuenstliche-Intelligenz-trifft-Quantenphysik-idw.html>