

Hybride Hochleistung

Das Forschungszentrum Jülich und GENCI starten HPCQS, eine europäische Plattform für hybrides Hochleistungsrechnen und Quantencomputing.

HPCQS (High-Performance Computer and Quantum Simulator hybrid) ist ein vierjähriges Pilotprojekt zur Entwicklung und Einrichtung einer Cloud-basierten europäischen Infrastruktur.¹⁾ Das Jülich Supercomputing Centre (JSC) koordiniert das im Dezember 2021 gestartete Projekt, das von EuroHPC JU (European High-Performance Computing Joint Undertaking) und sechs europäischen Ländern unterstützt wird: Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Österreich und Spanien. Nach der Jülicher UNified Infrastructure for Quantum computing (JUNIQU) stellt die HPCQS einen zweiten Schritt in Richtung einer europäischen Infrastruktur für Quantencomputer und -simulation dar.

In der ersten Phase von HPCQS sollen zwei Quantensimulatoren mit jeweils mehr als hundert Qubits in zwei Höchstleistungsrechner-Infrastrukturen eingebunden werden: in den von GENCI²⁾ finanzierten Hochleistungsrechner JOLIOT CURIE am südlich von Paris gelegenen Supercomputing-Zentrum CEA/TGCC und in den modularen Supercomputer JUWELS am JSC in Jülich. Die Integration von Quantenhardware in klassische Rechnerarchitekturen, also die Bildung eines Hybridsystems, ist ein wesentlicher Meilenstein, um die Leistung von Quantencomputern für erste praktische Anwendungen zu nutzen. Darüber hinaus wird HPCQS eine umfassende und hardwareunabhängige Programmierumgebung für Endnutzer entwickeln und bereitstellen, für Quantencomputer und hybride Anwendungen.

Um diese Ziele zu erreichen, haben GENCI und das FZ Jülich mit Unterstützung von EuroHPC JU zwischen Dezember und Mai ein gemeinsames PPI-Verfahren (Public Procurement of Innovative Solutions) gestartet, um zwei Quantensimulatoren zu er-

werben. Die Wahl fiel auf den analogen Fresnel-Quantensimulator von PASQAL, eines französischen Start-up-Unternehmens. Fresnel-Systeme basieren auf kalten neutralen (Rubidium-)Atomen, die in 2D/3D-Arrays angeordnet sind. Laserbasierte optische Pinzetten regen diese an, um Rydberg-Zustände zu erzeugen.

Je einer der Quantensimulatoren wird an einen der beiden Höchstleistungsrechner in Paris und Jülich gekoppelt. Sie dienen als Quantenbeschleuniger für spezifische Aufgaben: Optimierung, Quantenchemie und maschinelles Lernen. Die beiden Fresnel-Quantensimulatoren werden in der zweiten Jahreshälfte 2023 bei CEA/TGCC und JSC installiert.

Bis dahin bietet PASQAL Fernzugriff auf das hauseigene Fresnel-System, um die HPCQS-Aktivitäten für die Einführung eines vollständigen hybriden Software-Stacks voranzutreiben. Dazu gehören Cloud-Zugang, Ressourcenmanagement für hybride



Der analoge Fresnel-Quantensimulator des französischen Unternehmens PASQAL basiert auf neutralen Atomen, die in 2D/3D-Arrays durch optische Pinzetten angeordnet sind und in ihren Rydberg-Zuständen wechselwirken.

Arbeitslasten, Tools und Bibliotheken, einschließlich Benchmarking und Zertifizierung sowie Leistungsanalyse. Die Nutzer können so Prototypenanwendungen für maschinelles Lernen und wissenschaftliche Simulationen mitgestalten.

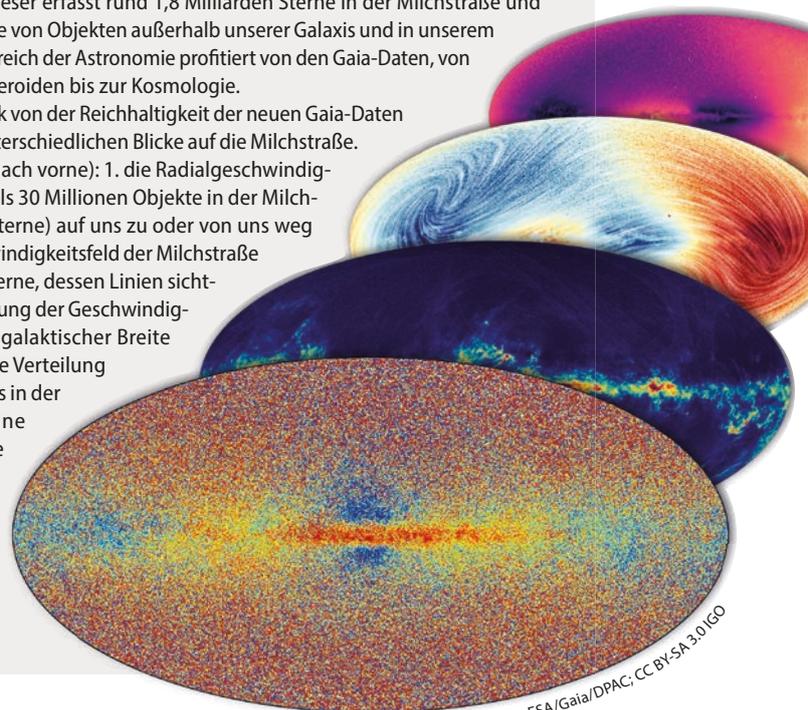
Alexander Pawlak / FZ Jülich

Galaktische Volkszählung

Jede Datenveröffentlichung der Gaia-Mission der Europäischen Weltraumorganisation ESA stellt einen neuen Rekord dar, so auch der „Gaia Data Release 3“ (Gaia DR3), der am 13. Juni freigeschaltet wurde: Dieser erfasst rund 1,8 Milliarden Sterne in der Milchstraße und darüber hinaus eine Fülle von Objekten außerhalb unserer Galaxis und in unserem Sonnensystem. Jeder Bereich der Astronomie profitiert von den Gaia-Daten, von der Erforschung der Asteroiden bis zur Kosmologie.

Einen ersten Eindruck von der Reichhaltigkeit der neuen Gaia-Daten vermitteln diese vier unterschiedlichen Blicke auf die Milchstraße.

Sie zeigen (von hinten nach vorne): 1. die Radialgeschwindigkeit, mit der sich mehr als 30 Millionen Objekte in der Milchstraße (hauptsächlich Sterne) auf uns zu oder von uns weg bewegen, 2. das Geschwindigkeitsfeld der Milchstraße für rund 26 Millionen Sterne, dessen Linien sichtbar macht, wie die Richtung der Geschwindigkeit der Sterne je nach galaktischer Breite und Länge variiert, 3. die Verteilung des interstellaren Staubs in der Milchstraße und 4. eine chemische Karte, die Aufschluss darüber gibt, aus welchen Elementen die erfassten Sterne bestehen. Mehr zu Gaia DR3 auf bit.ly/3Qy2vbm (AP)



1) Mehr Informationen finden sich auf www.hpcqs.eu.

2) www.gencl.fr/en